Veröff. Museum für Naturkunde Chemnitz	**41**	2018	133-160

Brillant. Violett. Wandelbar: Amethyst aus dem Herzen des Erzgebirges

Eine Ausstellung des Museums für Naturkunde Chemnitz

Thorid Zierold*, Jens Häusler, Wolfram Modaleck, Susanne Eberspächer, Alexandra Hellwig, Bernd Lahl, Karl-Heinz Thuß, André Vorsatz, Jochen Voigt, Klaus Thalheim & Ronny Rößler

„Wenn der Amethyst Geschichten erzählen könnte, dann wären es diese zur heißen Entstehungstemperatur, zum langen Wachstum, zur begeisterten Bergung und brillanten Bearbeitung."
Jens Häusler, im Interview mit Dr. Thorid Zierold über die Ausstellung
Februar 2018

Die Ausstellungsidee

Anliegen der Sonderausstellung war es, die Schönheit, Vielfalt und Veränderlichkeit des edlen Steins einer breiten Besucherschaft nahe zu bringen (Abb. 1). Während der Ausstellungsplanung fokussierten wir gleichermaßen auf zwei Zielgruppen: Amethyst-Liebhaber, die vor allem durch die Ästhetik des Minerals in seinen Bann gezogen werden und begeisterte Amateurforscher, die sich für Details zu den einzelnen Amethyst-Vorkommen interessieren. Darüber hinaus galt es, Kinder und Jugendliche sowie junge Familien mit einem pädagogischen Rahmenprogramm abzuholen.
In das unterirdische Labyrinth der Amethystgänge eintauchen zu können, bestimmte die Grundidee für das Ausstellungsdesign. Eine bis zu 11 Meter lange gestaltete Fläche auf Fußböden und Decken und die am geologischen Streichen eines natürlichen Gangsystems im Ausstellungsraum ausgerichteten Vitrinen sollte diese Illusion Wirklichkeit werden lassen (Abb. 2).

Brillant

Das Erzgebirge ist neben seinem Silber und seiner Vorreiterrolle im Bergbau auch wegen seiner Edel- und Schmuckstein-Vorkommen mit zahlreichen Amethyst-Fundstellen international hervorgetreten. Schon Mitte des 15. Jahrhunderts führten diese Quellen zu Reichtum und prosperierender Wirtschaft. Die sächsischen Kurfürsten entsandten Edelgestein-Inspektoren auf Erkundung schleifbarer Rohmaterialien auch durch das Erzgebirge. Aus den Funden wurden nicht nur Schalen, Vasen und Halsketten gefertigt. Schmucksteine dienten der Verzierung von Palästen und landeten selbst als Kronjuwelen im kulturellen Erbe.
Die tief violett gefärbten und reineren Amethyste aus dem Erzgebirge von Wiesenbad und Warmbad genossen seither einen besonders hohen Stellenwert. Im 17. Jahrhundert wurden sie bis nach Venedig und Konstantinopel exportiert. Im 18. Jahrhundert verlor der Amethyst jedoch durch den Wandel der Mode und die Entdeckung neuer und weit größerer Amethyst-Vorkommen in Brasilien und Uruguay erheblich an Wert. Dies führte sogar dazu, dass er im 19. Jahrhundert nur noch als Halbedelstein bezeichnet wurde. Nach 1945 war der Amethyst offensichtlich noch wertvoll genug, um in der DDR für die Konsumgüterproduktion erschlossen und abgebaut zu werden. Heute gilt ein Großteil der sächsischen Vorkommen als erschöpft bzw.

Korrespondierende Autorin:
Dr. Thorid Zierold, Museum für Naturkunde Chemnitz, Moritzstraße 20, 09111 Chemnitz
E-Mail: zierold@naturkunde-chemnitz.de

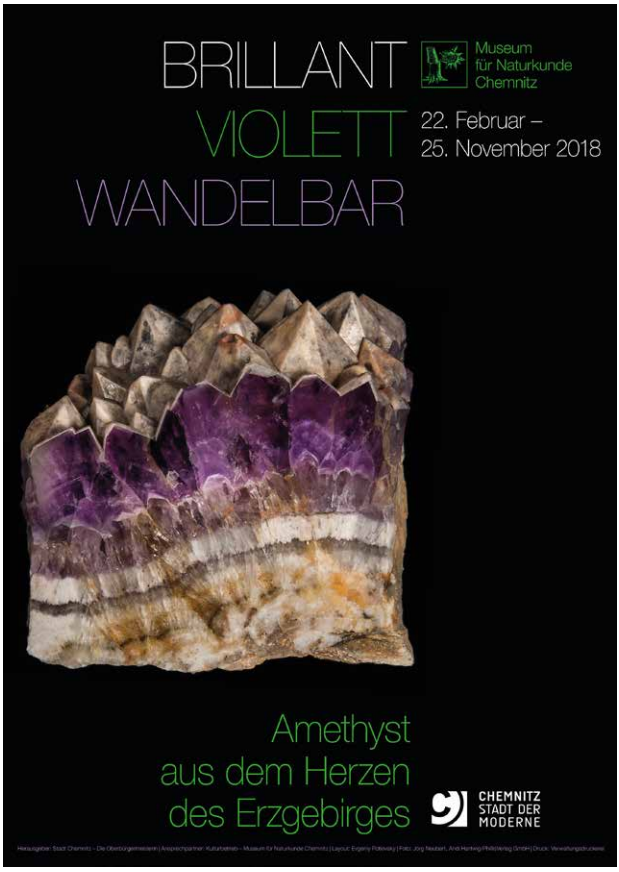


Abb. 1
Plakat zur Sonderausstellung
(Design Evgeniy Potievsky).

befindet sich in gut gehütetem Privatbesitz. Neben anderen bewahren die Senckenberg Naturhistorischen Sammlungen Dresden (Museum für Mineralogie und Geologie), die Mineralogische Sammlung der TU Bergakademie Freiberg, das Museum für Naturkunde Chemnitz, das Museum Schloss Wolkenstein sowie ein dichtes Netz an Privatsammlern erstklassige Belegstücke der sächsischen Vorkommen. Eine zusammenfassende Darstellung der Bestände in sächsischen Museen wäre wünschenswert.

Kostbare Bildnisse

Nach alten Überlieferungen stammt das kleine „Gemmenkabinett“ (Abb. 3) aus dem Besitz des unter Kurfürst Friedrich August I. im Jahr 1732 zum kursächsischen Berghauptmann, später 1734 zum Oberberghauptmann, ernannten Curt Alexander von Schönberg (1703-1761). In fünfzehn muldenförmigen Vertiefungen sind ebenso viele Gemmen, wahrscheinlich aus einheimischem Amethyst, eingesteckt. Sie zeigen alle fünfzehn sächsischen Kurfürsten aus dem Hause Wettin von Friedrich dem Streitbaren bis August dem Starken. Kleine Ziffern auf der Rückseite der Gemmen erleichtern die richtige Reihenfolge, doch einige fehlen bzw. sind nicht eindeutig leserlich. Der unbekannte Steinschneider bediente sich einer Kupferstichfolge aus dem Büchlein „Der Cur und Fürsten von Sachßen Aigentliche Bildtnus sampt einer Kurtzen beschreibung an Jetzo in die Teutsche Sprach versetzt und von Wolffgang Kilian Burger und Kupferstecher in Augspurg in Kupfer gestochen MDCXXV.“ Allerdings betrifft das nur die Bildnisse von Friedrich dem Streitbaren bis Johann Georg I., die hier kurz vorgestellt werden.

Der **erste** Porträtstich zeigt Friedrich den Streitbaren (* 11. April 1370; † 4. Januar 1428). Es ist das einzige Bildnis in Frontalansicht. Der Gemmenschnitt geht vollkommen konform mit der grafischen Vorlage. Der

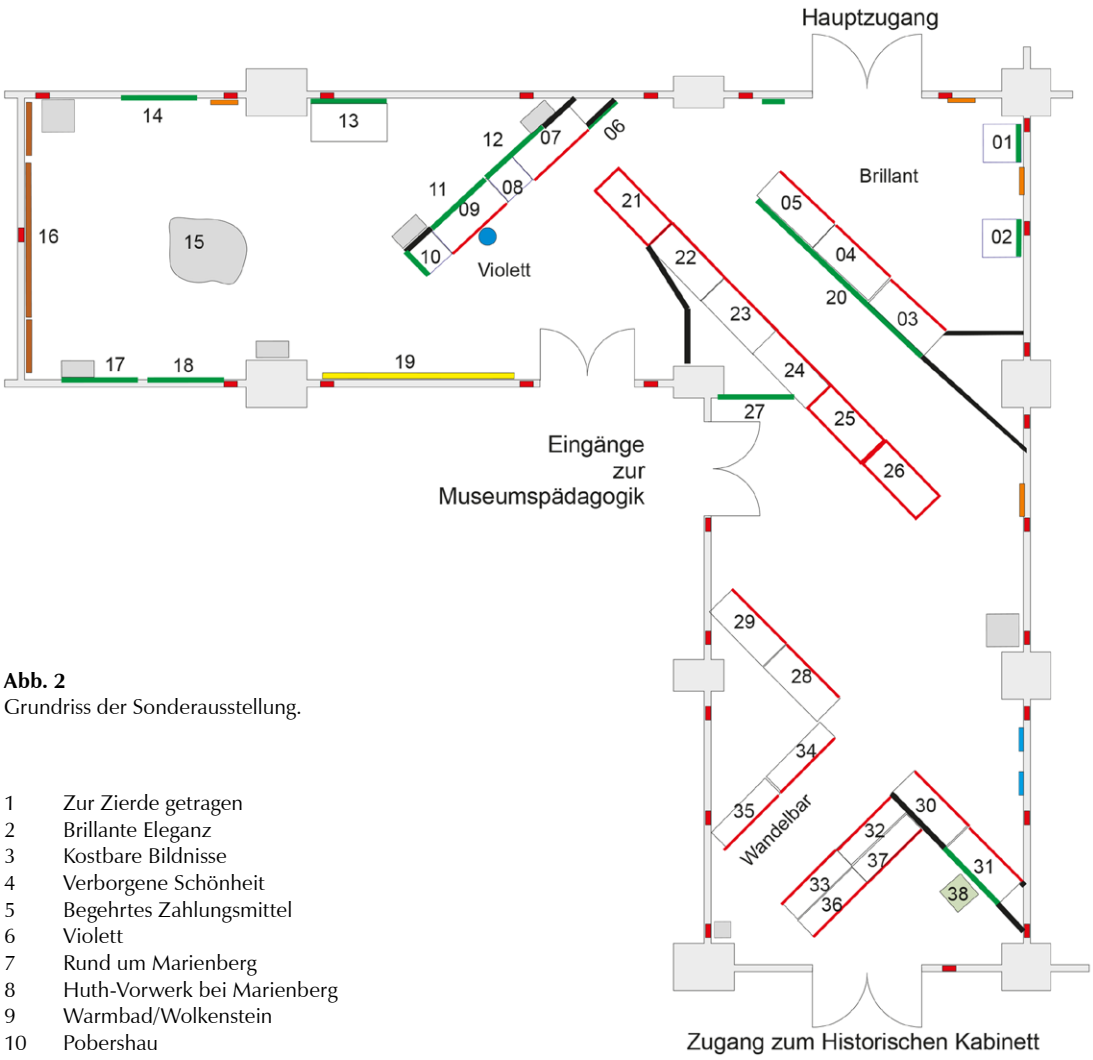


Abb. 2
Grundriss der Sonderausstellung.

1 Zur Zierde getragen
2 Brillante Eleganz
3 Kostbare Bildnisse
4 Verborgene Schönheit
5 Begehrtes Zahlungsmittel
6 Violett
7 Rund um Marienberg
8 Huth-Vorwerk bei Marienberg
9 Warmbad/Wolkenstein
10 Pobershau
11 Gegen die Trunkenheit
12 Was verbinden Sie mit Amethyst
13 Mit Gottes Segen
14 Unsere violetten Schätze
15 Rekonstruktion Amethystdruse
16 Geologische Karte und Interaktives Spiel
17 Was sollte mit dem Kunstwerk im Dornröschenschlaf geschehen?
18 Dornröschenschlaf – Ein Schatz im Verborgenen
19 Durchleuchtete Amethyst-Dünnschliffe
20 Geologische Einblicke / Künstlerische Interpretation
21 Mildenau
22 Mildenau
23 Drebach/Stall
24 Drebach/Feld
25 Thermalbad Wiesenbad
26 Thermalbad Wiesenbad
27 Thermalbad Wiesenbad
28 Geyer
29 Geyer
30 Elterlein/Schönfeld
31 Von Meisterhand gefertigt
32 In fremder Gestalt
33 Majestätischer Hochstapler
34 Wundersamer Wandel
35 Der perfekte Schliff
36 Mythos Purschenstein
37 Leidenschaftlich
38 Forscherecke – Minerale

Abb. 3
Etui für 15 Gemmen in ovaler Form aus (sächsischem) Amethyst, gefasst in jeweils einen dünnen Silberreif und eine cabochonartige Messinghalbschale, an letzterer jeweils ein nagelartiger Stift befestigt (Foto: Prof. Jochen Voigt, 2018). Objektdaten: „Etui mit 15 Bildern sächsischer Fürsten, in Stein geschnitten, vor. (iges) Jahrhundert" (Mitteilungen des Vereins für Geschichte von Annaberg und Umgegend, II. Jahrbuch 1888-1890, Annaberg 1890, S. 14ff.); Leihgeber: Erzgebirgsmuseum Annaberg-Buchholz, Inv. Nr. EM-V-341 (alt); Herkunft: Louis Rudolph, Buchhändler; Material: Holz, außen mit goldgeprägtem Kalbsleder bezogen, ehemals rot gefärbt. Innen mit (ehemals rot gefärbtem, aufgerautem) Leder ausgeschlagen. Auf dem Deckel die von einem Blütenkranz gefassten Initialen "C. A. v. S." für Curt Alexander von Schönberg.

zweite Porträtstich in Kilians Büchlein zeigt Kurfürst Friedrich II., den Sanftmütigen (* 22. August 1412; † 7. September 1464), Vater des legendären Brüderpaares Ernst und Albrecht. Es fällt auf, dass die Gemme zwar dem Porträtstich exakt folgt, allerdings seitenverkehrt ist. Der Kranz auf dem langen gewellten Haar, der Pelzkragen und die auf der Brust unter dem Pelz hervorschauende Kette sind deutlich erkennbar. Weshalb aber die horizontale Drehung? Dies erklärt sich aus der gesamten Abfolge der Porträtgalerie: Ab Friedrich dem Streitbaren schauen alle Kurfürsten nach rechts – also in die Zukunft, sozusagen vorwärtsgewandt. Dieser Systematik musste auch bei Friedrich dem Sanftmütigen gefolgt werden. Das **dritte** Kurfürstenbildnis zeigt Kurfürst Ernst (* 24. März 1441 in Meißen; † 26. August 1486 bei Colditz), den Begründer der ernestinischen Linie der Wettiner. Die grafische Vorlage erkennt man auf der kleinen Gemme zuverlässig durch die charakteristische Kopfbedeckung des Kurfürsten, ein mit Edelsteinen geschmücktes Haarnetz. Auch die Halskette mit dem Kleinod ist gut zu erkennen, ebenso der Pelzkragen und das darunter sichtbare Wams. Beim **vierten** Bildnis, dem des Kurfürsten Friedrich dem Weisen (* 17. Januar 1463; † 5. Mai 1525), sieht das Porträt auf

Abb. 4
Kupferstich: Johann der Beständige.

der Gemme ganz so aus wie auf dem Stich Kilians, nur seitengedreht, damit der Blick des Herrschers nach rechts fällt. Gemme Nummer **fünf** zeigt Kurfürst Johann den Beständigen (* 13. Juni 1468; † 16. August 1532) und folgt deutlich dem Kupferstich aus Kilians Büchlein (Abb. 4, 5). Auch Gemme Nummer **sechs** mit dem Bildnis Johann Friedrich des Großmütigen (* 30. Juni 1503; † 3. März 1554) lässt Kilians Grafik als unmittelbares Vorbild erkennen, deutlich am seitlich tief nach unten gezogenen Barett sowie an Federbusch und Pelzkragen. Der **siebente** Steinschnitt geht ebenfalls auf Kilians Stich zurück – deutlich wird dies durch die beiden schweren Ketten, die Kurfürst Moritz (* 21. März 1521; † 11. Juli 1553) auf der Brust trägt. Auch sein Pelzkragen ist angedeutet. Modische Details sind neben der Physiognomie verlässliche Indikatoren, so auch bei dem Bildnis des **achten** Kurfürsten aus dem Hause Wettin, August I. (* 31. Juli 1526; † 11. Februar 1586), volkstümlich „Vater August“ genannt. Die Gemme bildet den hochgestellten Mantelkragen, die gefältelte Halskrause und die beiden Ketten ab – eindeutig nach Kilians Porträtbüchlein gearbeitet. Die **nächsten beiden** Gemmenbildnisse zeigen Kurfürst Christian I. (* 29. Oktober 1560; † 25. September 1591) und Christian II. (* 23. September 1583; † 23. Juni 1611), zwei Bildnisse, die in Custos Erstauflage noch nicht vorhanden waren. Das **elfte** Bildnis schließlich zeigt Kurfürst Johann Georg I. und beschließt die Reihe der in Kilians Büchlein beschriebenen Kurfürsten aus dem Hause Wettin. Die übrigen vier Bildnisse sind deutlich in Profilansicht dargestellt, wie man es von zeitgenössischen Medaillen und Münzen kennt. Solche Münzen dürften im Entstehungszeitraum der Gemmen vielfältig verfügbar gewesen sein; konkrete Vorbilder zu nennen fällt aufgrund der etwas summarischen Ausführung schwer. Deutlich sind jedoch die Kurfürsten Johann Georg II. (* 10. Juni 1613; † 1. September 1680), Johann Georg III. (* 30. Juni 1647; † 22. September 1691), Johann Georg IV. (* 18. Oktober 1668; † 27. April 1694) und Friedrich August I., „der Starke“ (* 12. Mai 1670; † 1. Februar 1733) zu unterscheiden.

Abb. 5
Gemme 5 aus dem Etui zeigt Johann den Beständigen.

Über die Umstände, unter denen der bemerkenswerte Gemmensatz in den Besitz Curt Alexander von Schönbergs gelangte, kann man momentan nur spekulieren. Da die Ahnenreihe mit Friedrich August I. endet, dürfte der Gemmensatz noch zu Lebzeiten des 1733 verstorbenen Kurfürsten entstanden sein, allenfalls spätestens anlässlich seines Todes. Vielleicht darf man die Porträtfolge als Geschenk an Schönberg anlässlich dessen Ernennung zum Berghauptmann (Stellvertreter des Oberberghauptmannes) 1732 sehen. Vielleicht aber gelangten die Gemmen auch unter einem ganz anderen Umstand in den Besitz von Schönbergs, der möglicherweise dafür ein Etui fertigen ließ.

Begehrtes Zahlungsmittel

Gefäße aus Amethyst waren nicht nur Gebrauchsgegenstände und Zierde am sächsischen Hof, sondern auch begehrtes Zahlungsmittel. Auf einer wohl inoffiziellen Grabung noch vor dem Jahr 1729 in der ehemaligen Schönbergschen Herrschaft Purschenstein brach der Dresdner Steinschneider Johann Caspar Schmieder (1696-1767) Material, aus dem er eine Dose fertigte (Abb. 6). Diese sandte er dem Vice-Bergdirektor Graf Hans Caspar von Lesgewang. Hierauf erhielt Steinschneider Schmieder 1730 per Dekret die Erlaubnis, bei Purschenstein für zwei Jahre Amethyst zu brechen. Übrigens: Das früheste Zeugnis einer Sammelerlaubnis geht auf Kurfürst Friedrich II., den Sanftmütigen, zurück und datiert von 1445.
Ein bekannter Schleifer in der Amethystbearbeitung war in den Jahren 1981 bis 1989 Bernd Friedemann (*1948; †2000) aus Crimmitschau. Angeleitet durch seinen Vater, sammelte der gelernte Bergbauschlosser seit seiner Kindheit in Steinbrüchen und an bekannten Fundstellen Mineralien. Erfolgreiche Versuche schleifwürdige Steine zu bearbeiten, führten schließlich 1981 zur Gründung seiner Spezialschleiferei für Gesteine und Minerale in Crimmitschau. Spezialität war die Herstellung von Schalen mit einer halbkugelförmigen Vertiefung in Gesteine, Schmucksteine und versteinertes Holz. Diese massiven Schalen haben eine bis zu 10 cm große Ausfräsung und sind im übrigen Erscheinungsbild naturbelassen (Abb. 7).

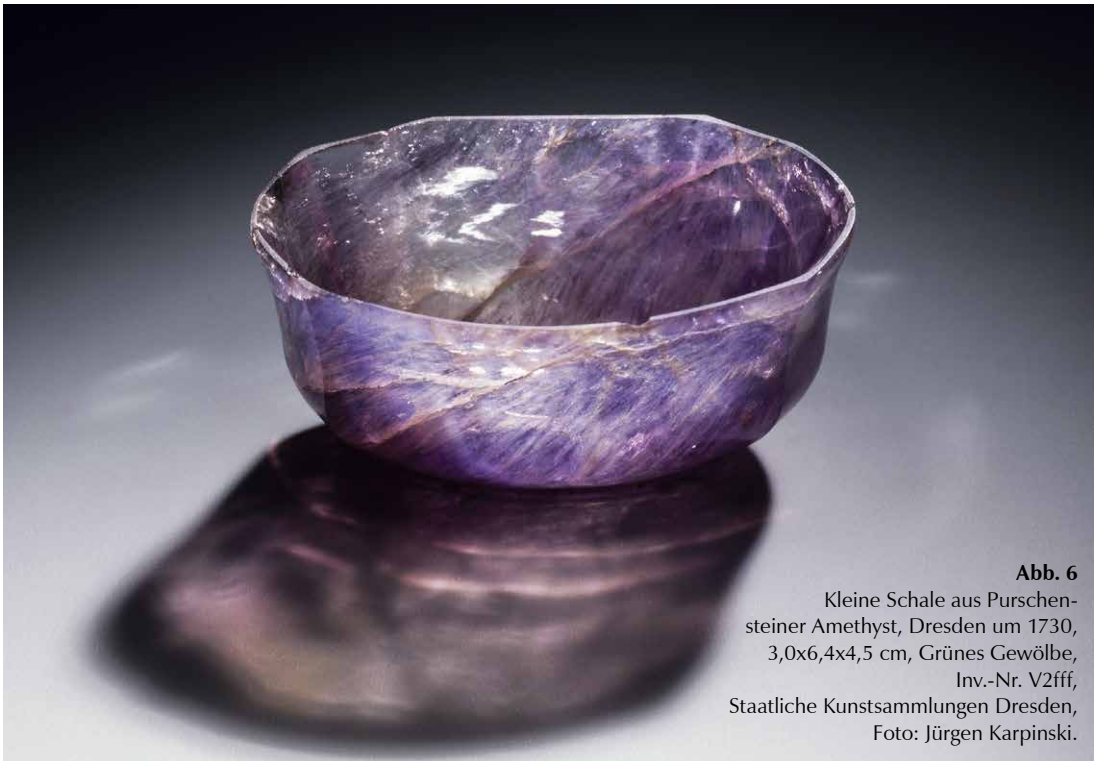


Abb. 6
Kleine Schale aus Purschensteiner Amethyst, Dresden um 1730, 3,0x6,4x4,5 cm, Grünes Gewölbe, Inv.-Nr. V2fff, Staatliche Kunstsammlungen Dresden, Foto: Jürgen Karpinski.

Bernd Hentschelmann (*1950; †2017) aus Dresden fertigte nach dem Vorbild der Friedemannschen Schalen solche aus Amethyst von Schlottwitz und aus Achaten des Osterzgebirges. Seine Schalen besitzen halbkugelförmige Ausfräsungen verschiedener Größe und Tiefe mit zum Teil geschliffenen und polierten Seitenflächen. Die Sammlung osterzgebirgischer Achate und Amethyste, die Bernd Hentschelmann ab 1966 in über 40 Jahren zusammengetragen und in seiner Schleiferei selbst bearbeitet hat, befindet sich seit Ende 2007 am Museum für Mineralogie und Geologie in Dresden (Abb. 8).

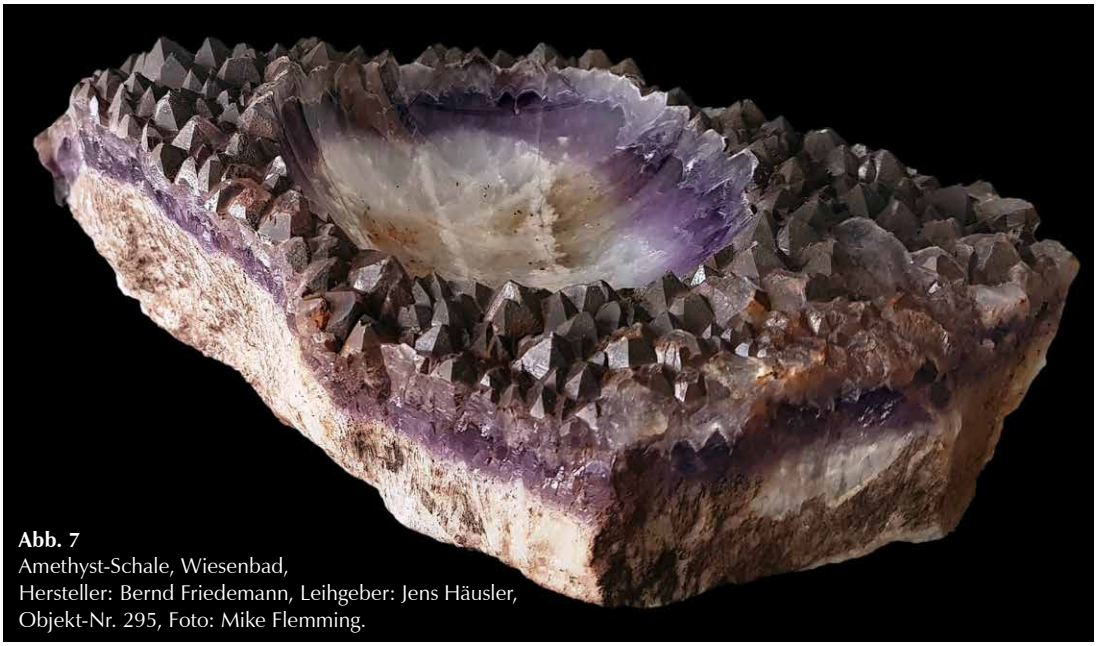


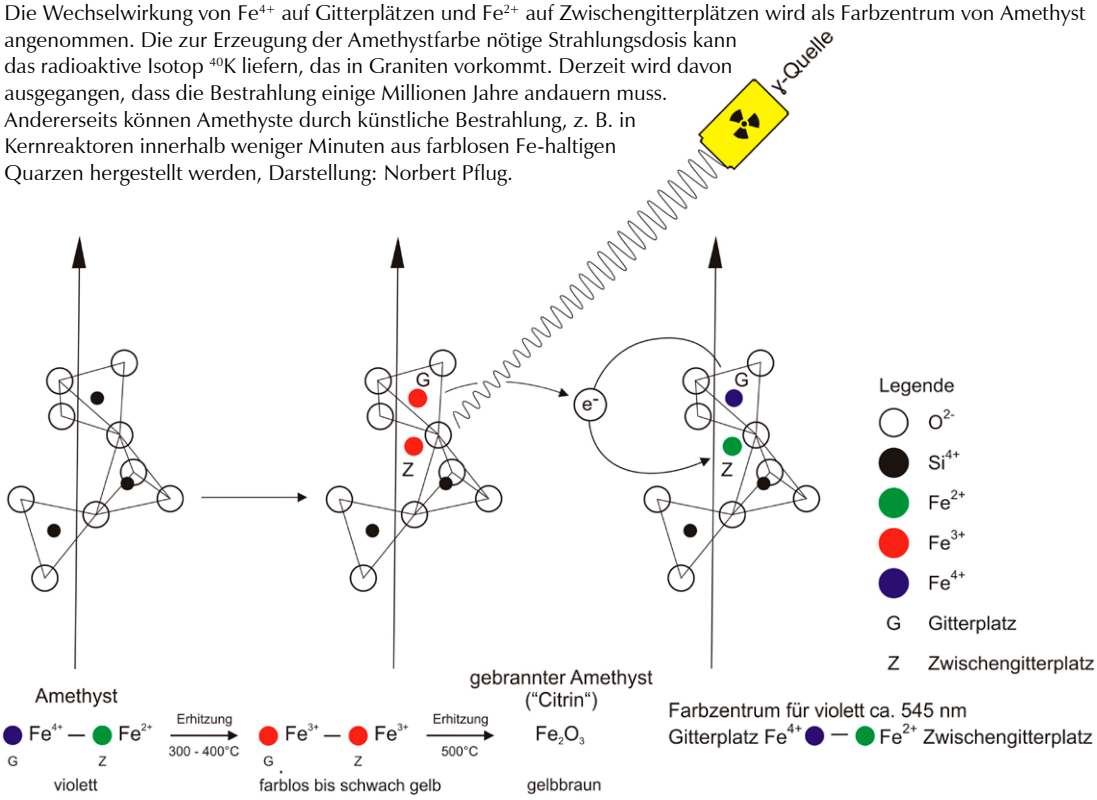
Abb. 7
Amethyst-Schale, Wiesenbad,
Hersteller: Bernd Friedemann, Leihgeber: Jens Häusler,
Objekt-Nr. 295, Foto: Mike Flemming.

Abb. 8
Schale aus Amethyst mit Rauchquarz, Cunnersdorf bei Schlottwitz, Hersteller: Bernd Hentschelmann, Leihgeber: Senckenberg Naturhistorische Sammlungen Dresden, Inv.-Nr. 21634 Sa, Foto: Jana Wazeck.

Violett

Amethyst – das ist die violette Varietät des Minerals Quarz, mit der chemischen Formel SiO_2. Die Farbe und Zusammensetzung des Amethysts machen den feinen Unterschied zum Quarz aus. Erstere kann von einem sehr hellen, leicht rosafarbenen über rotviolett bis hin zu einem sehr dunklen Violett reichen. Häufig sind die Kristallspitzen am kräftigsten gefärbt und werden zur Kristallbasis hin heller.
Die Farbgebung geht zurück auf den Einbau von Eisenionen in die SiO_2-Gitterstruktur während der Kristallisation. Wenige Eisenionen nehmen dabei im SiO_2-Kristallgitter die Stelle von Siliziumionen (G) und Zwischengitterplätze (Z) ein und erzeugen so natürliche Gitterstörungen. Wirkt über einen sehr langen Zeitraum, der Millionen Jahre andauern kann, hochenergetische ionisierende (radioaktive) Strahlung auf diesen Quarz ein, werden aus dem dreiwertigen Eisen auf den Gitterplätzen Elektronen herausgelöst, welche das Eisen auf den Zwischengitterplätzen in seine zweiwertige Form umwandeln. So entsteht ein violettes Farbzentrum (Abb. 9). Im Erzgebirge ist die erforderliche Strahlung durch im Gestein natürlich vorkommender radioaktiver Minerale gegeben. Ist der glasklare Quarz unter Anwesenheit von Eisen-Ionen dieser Strahlung über längere Zeit ausgesetzt, kommt es über die selektive Absorption des Lichtes zur Farbänderung. Wird der Amethyst dem Sonnenlicht ausgesetzt, verliert dieser allmählich durch Erwärmung und UV-Einstrahlung seine tief violette Färbung. Besonders Amethyst-Schmuck sollte deshalb geschützt vor direkter UV-Strahlung in einem Schmuckkästchen aufbewahrt werden.

Abb. 9
Elektronenverschiebungen in einem Quarzkristallgitter und Entstehung der Farbvarietät Amethyst. Die ionisierte Strahlung entfernt aus den Fe^{3+}-Ionen je ein Elektron, sodass ein Fe^{4+}-Ion mit einem dem Si^{4+} vergleichbaren Durchmesser gebildet wird. Das Fe^{4+}-Ion ersetzt das Si^{4+}-Zentralion isomorph. Das Elektron (e-) kann sich relativ frei im gesamten Kristallgitter bewegen und von Fe^{3+}-Ionen aufgenommen werden, die sich auf Zwischengitterplätzen befinden.
Die Wechselwirkung von Fe^{4+} auf Gitterplätzen und Fe^{2+} auf Zwischengitterplätzen wird als Farbzentrum von Amethyst angenommen. Die zur Erzeugung der Amethystfarbe nötige Strahlungsdosis kann das radioaktive Isotop ^{40}K liefern, das in Graniten vorkommt. Derzeit wird davon ausgegangen, dass die Bestrahlung einige Millionen Jahre andauern muss. Andererseits können Amethyste durch künstliche Bestrahlung, z. B. in Kernreaktoren innerhalb weniger Minuten aus farblosen Fe-haltigen Quarzen hergestellt werden, Darstellung: Norbert Pflug.



Geologische Karten stellen die an der Erdoberfläche anstehenden Gesteine dar. Farben und Muster symbolisieren Gesteine unterschiedlichen Alters. Im mittleren Erzgebirge ist der Gneis das vorherrschende Gestein (Abb. 10). Seine Ausgangsprodukte belegen im Gebiet hauptsächlich proterozoisches Alter bis hin zu 2,5 Milliarden Jahren. Der erzgebirgische Amethyst ist Bestandteil von Quarzgängen, die hier durch das Grundgebirge verlaufen. Diese Gänge liegen parallel oder quer zu den Hauptstörungen. Ersteres trifft auf die Vorkommen Schönbrunn-Wolkenstein, Letzteres auf Geyer und Pobershau zu. Die Wiesenbader Störungszone und das Warmbad-Chomutover Störungssystem stellen besonders markante Tiefenstörungssysteme dar. Im Folgenden werden herausragende Amethyst-Vorkommen im Herzen des Erzgebirges vorgestellt.

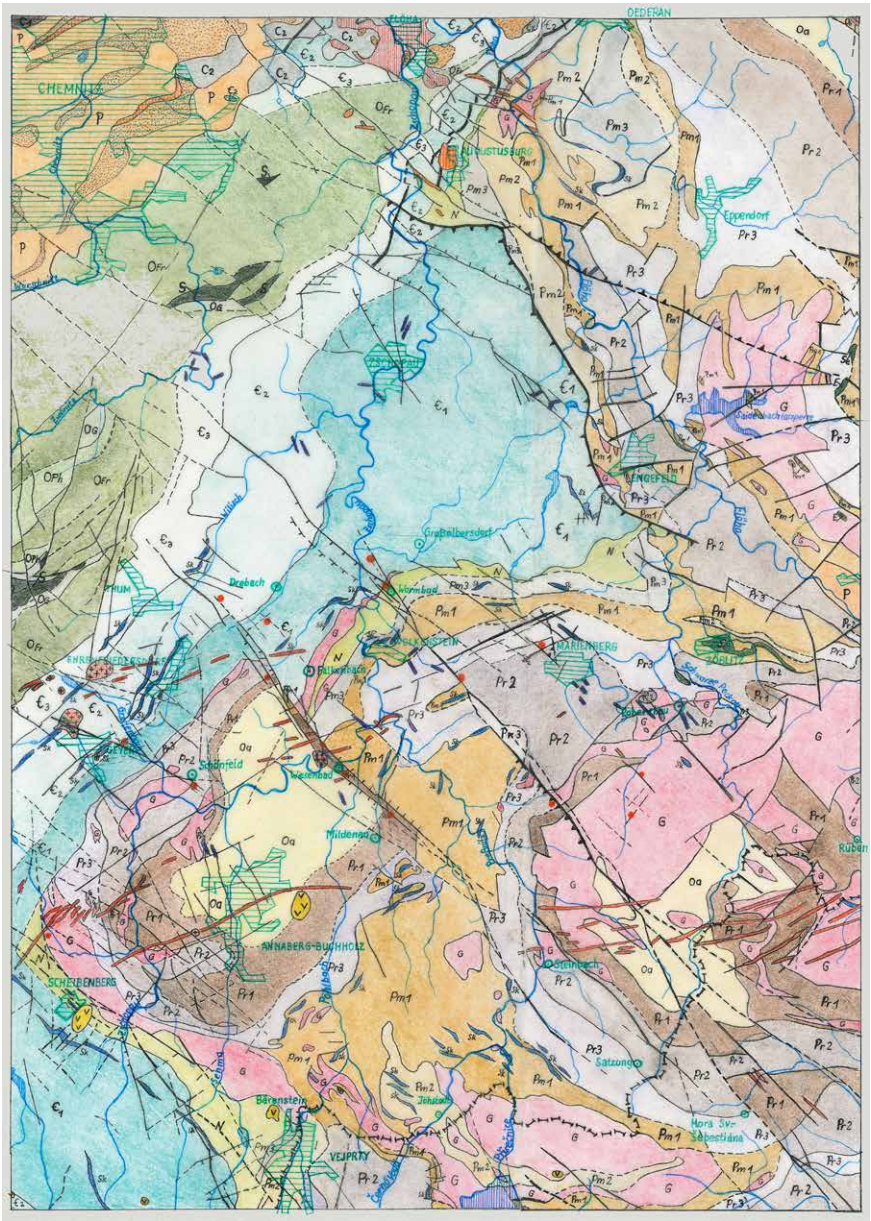


Abb. 10
Geologische Karte des mittleres Erzgebirges mit Amethyst-Fundstellen.

Orig.: Karl-Heinz Thuß (vereinfachte Darstellung aus der GK Erzgebirge-Vogtland 1:100000, Stand: 1995 Autoren: Hoth, Wasternack, Berger, Beiter, Mičoch, Schovánek)

Fundorte: Drebach/Stall, Drebach/Feld, Elterlein, Falkenbach, Geyer, Großolbersdorf, Huth-Vorwerk, Lauta, Mildenau, Pobershau, Reitzenhain, Schönfeld, Marienberg, Warmbad, Wiesenbad.

Rund um Marienberg

Im Bereich des Warmbad-Chomutov-Störungssystems wurde 1979 ca. 5 km südlich von Marienberg ein Amethyst-Vorkommen angetroffen (Abb. 11). Darüber informierte damals Heinz Fiedler aus Großolbersdorf nach Planierungsarbeiten auf dem NVA-Übungsplatz. Ein erster Schurf erfolgte mittels leichter Technik („Belaruss") am 14. Mai 1979. Von der Betriebsabteilung Lagerstättenwirtschaft des VEB Zuschlagstoffe Karl-Marx-Stadt fanden 1979 und 1980 viertägige Schürfeinsätze statt, deren Gesamtausbeute ca. 1 t Rohmaterial brachte. Vor allem das aus den bis 3 m mächtigen Hangschuttmassen gewonnene Rohmaterial mit Kantenlängen von ca. 40 cm ergab farbintensive Anschliffplatten. Aus dem südwestlich liegenden, parallel zum Hauptgang verlaufenden Nebengang wurde nur kleineres Rohmaterial gewonnen. Das Armeegelände bei Marienberg durfte zum Zweck einer Grabung vor 1989 nur von ausgewählten Personen betreten werden. Ein erster öffentlicher Zugang wurde anlässlich des Tages der Sachsen 2006 in Marienberg möglich.

Huth-Vorwerk bei Marienberg

Nordwestlich des Huth-Vorwerkes und südlich der Straße von Wolkenstein nach Marienberg finden sich in Lesesteinhaufen Gneis, Amphibolit und Quarz-Gangmaterial (Abb. 12). In Letzterem treten vereinzelt Amethyst, Achat und Baryt auf. Der enthaltene Amethyst kommt in Bändern, als Zwickelfüllung oder häufig als Quarz-Pseudomorphose nach einem tafeligen oder prismatischen Mineral vor, bei dem es sich vermutlich um Baryt oder Anhydrit handelt. Die Pseudomorphosen werden häufig von rotem Achat umkrustet oder sogar durch diesen ersetzt, wodurch Strukturen eines „Röhrenachats" im Längsschnitt entstehen.

Warmbad und Wolkenstein

Im Raum Warmbad ist das NW–SE streichende Störungssystem „Neugeboren Kindlein" besonders intensiv mineralisiert (Abb. 13). Hier setzen im Gneis neben vorwiegend Schwerspat führenden Gangbereichen mehrere Quarzgänge mit unregelmäßiger Amethystführung auf. Die Zonen mit farblich guter Ausbildung sind von sehr geringer Erstreckung (etwa 5 m). Der Amethyst tritt in diesen Bereichen als sogenannter Spitzenamethyst mit intensiv blauvioletter Farbe auf. Das Vorkommen ist bereits im 16. Jahrhundert bebaut worden. Im Jahre 1551 entwickelte Wolf Richter Pläne zur Gewinnung von Amethyst durch den Bau eines Stollens in den Wolkensteiner Schlossberg. Damit liegt für Wolkenstein der erste bergmännische Gewinnungsantrag auf Amethyst vor. Für den Besatz des Altars der Stadtkirche Penig soll Christoph Walther II. im Jahr 1564 geschliffenen Wolkensteiner Amethyst verwendet haben. Er könnte vielleicht auch aus dem „Wolkensteiner Warmbad" stammen. Die Angaben zu Warmbad und Wolkenstein geben seit jeher Rätsel auf, und selbst Georgius Agricola wird nicht konkret, wenn er in seinem Werk „De Natura Fossilium" schreibt: „…gegraben wird ein Hyazinth im Meißnischen bei Wolkenstein". Meint er den Wolkensteiner Schlossberg, Schönbrunn, Falkenbach (Wiesenbad) oder Warmbad? Bis heute ist diese Frage nicht beantwortet. Neuere Funde bestätigten das charakteristische Erscheinungsbild des dunkelvioletten Warmbader Amethystes.

Exkurs: Amethyst und religiöse Kunst

Erste Erwähnung findet der Amethyst aus dem Erzgebirge Mitte des 16. Jahrhunderts durch Georgius Agricola, der den Edelstein noch als „Hyacinth" bezeichnete. In diese Zeit fällt auch die Verwendung des erzgebirgischen Amethysts für die kunstvolle Umrandung von Altarbildern in der Stadtkirche Penig (Abb. 14). Das Gotteshaus zeichnet sich baulich durch die Felderdecke von Constantin Saytz (Schneeberg) mit 70 Darstellungen aus der biblischen Geschichte, einen farbig gefassten Steinaltar von Christoph Walther II. (*1534 Breslau; †1584 Dresden) im Stil der italienischen Hochrenaissance sowie ein Taufbecken von Gabriel Eckert (†1609) aus. In der Kreuzigungsdarstellung im Mittelfeld des Altars befinden sich Prismen bzw. Pyramiden sächsischer Schmucksteine. Die Seitenleisten und die Kopfleisten der untersten Seitenkompartimente zeigen Serpentin und Amethyst. Die beiden Bildnisse werden durch 13 Amethyst-Schliffe verziert, jeweils 2x2 cm groß. Auf Grundlage der Bergarchivakten (Sächsisches Staatsarchiv – Bergarchiv Freiberg) kamen Quellmalz & Riedel (1990) zu dem Schluss, der verwendete Amethyst stamme aus Warmbad bzw. Wiesenbad, der Serpentin aus Zöblitz. Der Altar, eine Stiftung von Wolf von Schönburg auf Glauchau und Wolkenburg, stammt von 1564. Damit ist er das früheste noch erhaltene Beispiel der Verwendung sächsischer Schmucksteine in der Innenarchitektur.

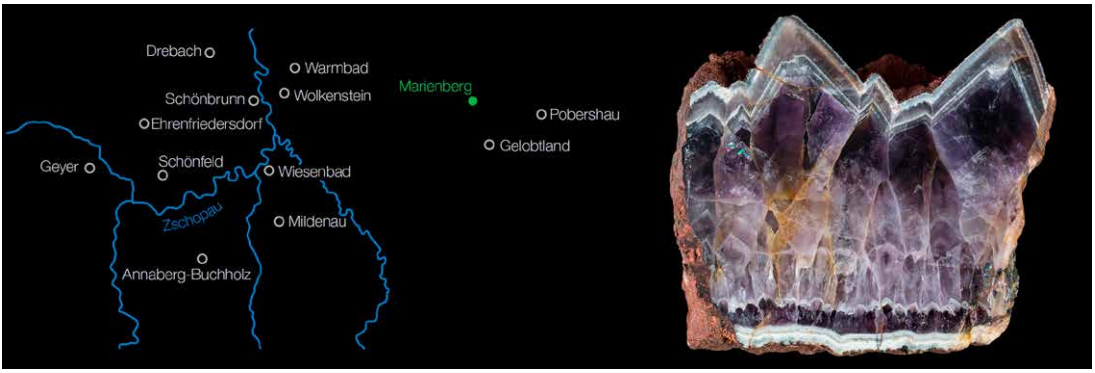


Abb. 11
Amethyst-Anschliff „Der Frosch“, Gelobtland/Marienberg, Leihgeber: Jens Häusler, Obj.-Nr. 119, Foto: Mike Flemming.

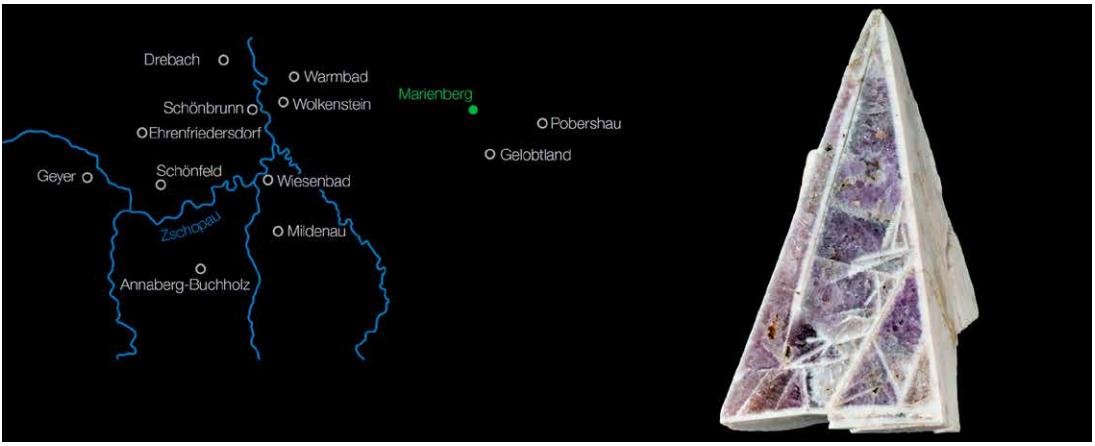


Abb. 12
Amethyst pseudomorph nach Baryt, Huth-Vorwerk, Wolfsberg bei Marienberg, Leihgeber: Jens Häusler, Objekt.-Nr. 142, Foto: Mike Flemming.

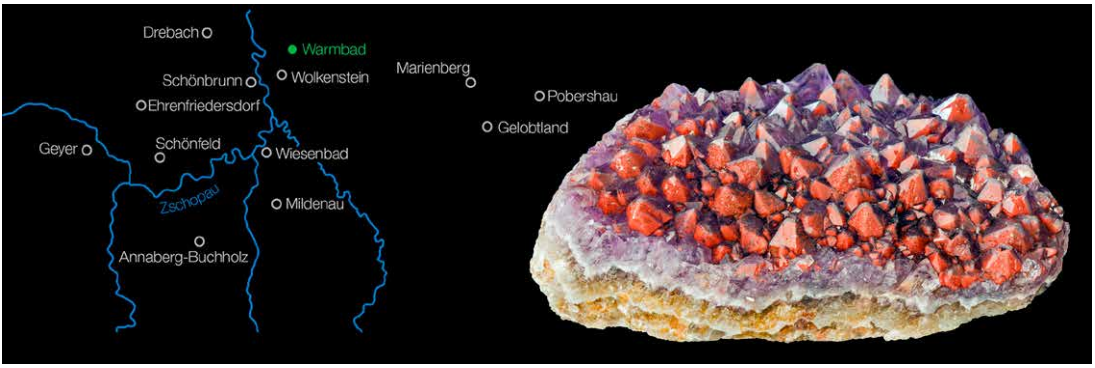


Abb. 13
Amethyst, Warmbad, Leihgeber: Ronny Gimpel, Objekt-Nr. 161, Foto: Mike Flemming.

Pobershau

Auf erste Amethyste ist Christian Reichel bereits 1736 bei Schürfarbeiten nach einem edlen Silbergang am Hohen Wildsberg gestoßen (Sächs. Staatsarchiv, Bergarchiv Freiberg 1736). Im grobflaserigen Augengneis befindet sich am Westhang des Hohen Wildsberges ein NW-SE streichender Quarzgang, der auf seinem NW-Teil Hämatit und in einem W-E streichenden Abzweig des SE-Teils Amethyst führt. Dieser besitzt eine charakteristische tiefviolette Farbe mit einem Stich ins Rötliche (Abb. 16).

Um 1746 beantragte Reichel die Genehmigung zum Abbau eines Amethystganges an dieser Stelle. Im August 1748 meldete Johann Ehregott Pilz, ein Schichtmeister zu Pobershau, die Entdeckung eines „Amethyst Bruches" am Hohen Wildsberg. Zwei Ellen vom Rasen entfernt, hatte er Geschiebe von Amethyst angetroffen, von denen das Oberbergamt „ziemliche Stücken" an den König übergab. Allerdings hatte Pilz von dem Amethyst bereits „ein ganzes Fuder weggeschafft, auch dem Steinschneider Schmiedern von Heydelbach eine große Stuffe" zukommen lassen (Sächsisches Staatsarchiv – Bergarchiv Freiberg 1748). Am 5. Oktober übergab er drei Zentner des gewonnenen Amethysts an das Berggemach in Dresden. Mitte Februar 1749 verfügte das Berggemach die Einstellung der Abbauarbeiten. Das etwa 20 m lange Vorkommen geriet in den Wirren des Siebenjährigen Krieges in Vergessenheit.

Die Abteilung Geologie beim Rat des Bezirkes Karl-Marx-Stadt erschürfte 1978 das Vorkommen erneut und führte ab 1982 Gewinnungsarbeiten „von Hand" durch. Die dabei geborgenen 0,5 t Rohmaterial aus dem 40 bis 50 cm mächtigen Gang kamen 1983 in der „angewandten Kunst" zum Einsatz. Der Tannenberger Maler Carl-Heinz Westenburger verwendete den größten Teil davon in seinem Wandmosaik „Industrielandschaft Erzgebirge", das in der Eingangshalle des Tagungskomplexes „Forum" in Karl-Marx-Stadt entstand. Inzwischen ist das Forum abgebrochen; nur das unter Denkmalschutz stehende Wandmosaik steht verhüllt an seinem Ort.

Darüber hinaus wurde der Amethyst von Pobershau, Wiesenbad, Drebach und Geyer 1997 durch den französischen Innenarchitekten Yves Baron im ehemaligen Mercure-Hotel Chemnitz für die Bar „Amethyst" eingesetzt.

Exkurs

Bemerkenswerte grünliche Färbung

In zwölf getrommelten und facettierten Amethysten aus dem Warmbader Gang bei Großolbersdorf wurden dunkle bis grünliche Färbungen oberhalb der Amethyst-Farbzonen beobachtet. Nach Schultz-Güttler et al. (2008) schien es möglich, diese Färbung würde von der seltenen grünen Quarz-Varietät Prasiolith verursacht. Da sich Körper mit unregelmäßigen Oberflächen für Untersuchungen mit einem speziellen Grünfilter schlecht eignen, wurden deshalb aus einer Probe von 3 cm Durchmesser zwei Dickschliffe und ein Dünnschliff hergestellt. Die Dickschliffe von 1,5 mm Stärke zeigen, wie kleine grünlichschwarze Kügelchen phasenweise auf die Amethyste aufgewachsen waren. Darüber war auf die Amethystspitzen in zwei Phasen eine dünne Chalcedonschicht aufgewachsen; eine zweite Lage über den dunkleren Amethystbändern enthält sehr viele der grünlichschwarzen Kügelchen. Grüne Farbzonen sind jedoch nicht zu erkennen.

Der Dünnschliff von 25 μm Stärke zeigt im polarisierten Licht, wie aus der Chalcedonschicht eine Vielzahl kleiner Quarze herauswuchs und sich durch Keimauslese nur jene Kristalle durchsetzten, welche senkrecht zur Oberfläche orientiert waren.

Prasiolith sollte durch ein Jadeit-Filter hindurch betrachtet grün gefärbt sein. Dies wurde experimentell geprüft: Durch einen solchen sehr dichten Filter erschien das Sonnenlicht als grüner Punkt. Nach dem Einfügen einer der Dickschliffe in den Strahlengang wurde dieser in seiner gesamten Ausdehnung gescannt. In den Amethystzonen färbte sich das Sonnenlicht intensiv rot, in den anderen Bereichen, auch über den Amethyst-Farbzonen, orange. Eine grüne Prasiolithschicht konnte in dieser Probe leider nicht nachgewiesen werden (Abb. 15, Mitteilung Dr. Paul Rustemeyer, August 2018).

Abb. 14 Stadtkirche Penig mit Altar, Fotos: Dr. Zierold.

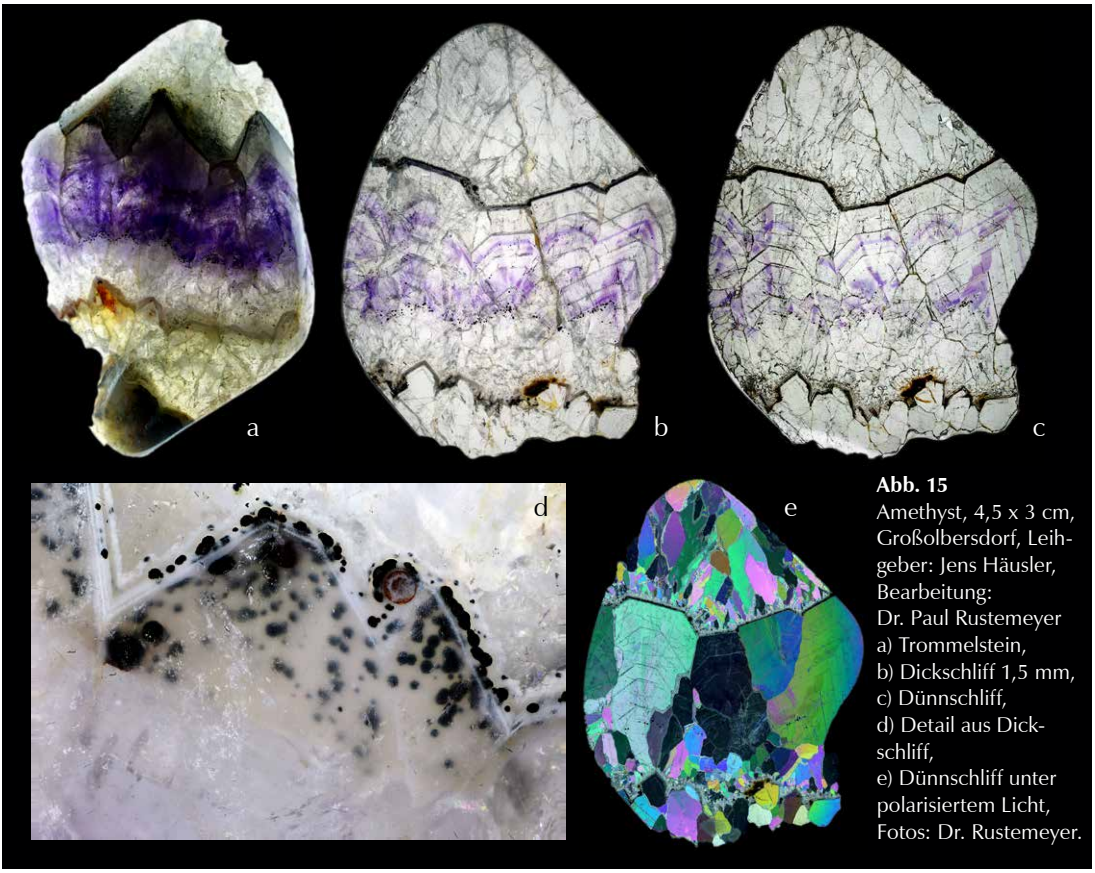


Abb. 15
Amethyst, 4,5 x 3 cm, Großolbersdorf, Leihgeber: Jens Häusler, Bearbeitung: Dr. Paul Rustemeyer
a) Trommelstein,
b) Dickschliff 1,5 mm,
c) Dünnschliff,
d) Detail aus Dickschliff,
e) Dünnschliff unter polarisiertem Licht,
Fotos: Dr. Rustemeyer.

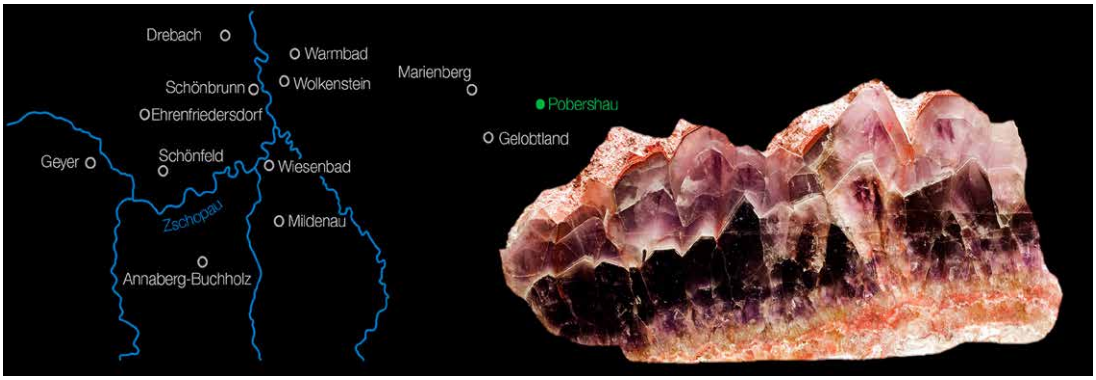


Abb. 16 Amethyst, Pobershau, Leihgeber: Jens Häusler, Objekt-Nr. 132, Foto: Mike Flemming.

Mildenau

Das Amethyst-Vorkommen bei Mildenau wurde durch Lehmabbau und Feldarbeiten bekannt. Hier setzt sich die Wiesenbader Störungszone nach Südosten über die ehemalige Wiesenbader Ziegelei bis in die nördliche Flur von Mildenau fort (Abb. 18). Im Jahr 1977 verfolgte Bernd Lahl, einer der Autoren, den Gang weiter in Richtung Südosten. Der angetroffene Amethyst zeigte eine edlere Ausbildung im Vergleich zu historischen Funden. In Zusammenarbeit mit dem Zentralinstitut für Physik der Erde Potsdam (Prof. Heiner Vollstädt) konnte von der Abteilung Geologie beim Rat des Bezirkes Karl-Marx-Stadt Mitte Januar 1980 ein überaus glücklich angesetzter Schurf niedergebracht werden, mit dem innerhalb einer dreiviertel Stunde ca. eine Tonne Rohmaterial gewonnen wurde, ehe ein heftiger Schneesturm die weitere Arbeit unterbrach. Weitere Gewinnungsarbeiten an dieser Stelle erfolgten 1985. Bei einer Breite von 50 cm und einer Länge von 5 m wurde der Amethystgang bis zu einer Teufe von 2,50 m ausgebaut. Insgesamt konnten 3 t Amethyst gewonnen werden. Die Bergleute unterschieden drei Amethyst-Ausbildungen: einen bis zu 20 cm stark gebänderten Amethyst, eine brekziöse Varietät und sperrige Amethystlamellen, pseudomorph nach Baryt. In seiner Farbe variiert der Mildenauer Amethyst von hell- bis dunkelviolett, wobei der dunkle Typ überwiegt.

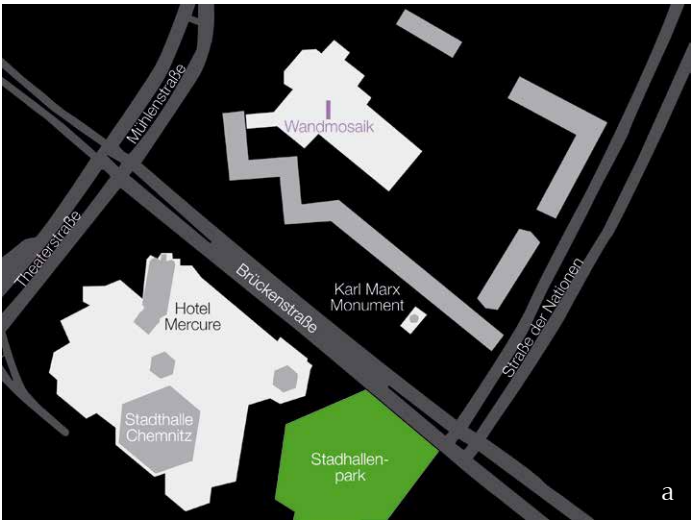
Drebach

Im Verlauf der Wiesenbader Störungszone nach Nordwesten sind bis nach Herold mehrere, meist kleinere Vorkommen von Amethyst erschürft worden. So berichtete 1683 der Edelgesteinsucher Christian Orschall in der Dresdner Bergkanzlei, dass die

Exkurs

Ein Schatz im Verborgenen

In der Chemnitzer Innenstadt befindet sich ein 8,5 m breites und 3,5 m hohes Kunstwerk im Dornröschenschlaf. Hinter der vergitterten Einhausung steht am originären Standort das Wandmosaik „Industrielandschaft Erzgebirge“ (Abb. 17). Es entstand im Zuge der verstärkten Nutzung einheimischer Rohstoffe. Der Künstler Carl-Heinz Westenburger verwendete für das Auftragswerk unter anderem Amethyst aus Pobershau, Zöblitzer Serpentinit und Bleiglanz aus dem Freiberger Erzrevier. Das Wandmosaik ist stark regional geprägt und zeigt typische Industrie- und Bergbaumotive sowie die Erzgebirgslandschaft. Westenburger setzte sich zeitlebens für den Naturschutz im Erzgebirge ein, was sich nicht nur in seinen Bildern widerspiegelte, sondern ihm auch besonderes Ansehen einbrachte. Das Mosaik ist eine von zwei größeren baugebundenen Arbeiten des Künstlers und deshalb von besonderer Bedeutung. Carl-Heinz Westenburger hatte 1978 den Auftrag für die Wandgestaltung im Plenargebäude bekommen. Die Mosaiksteine wurden zunächst mit ihrer Rückseite auf stabiles Papier geklebt. Später wurde dieses Negativ auf eine frische Mörtelfläche am Baukörper in die Wand gedrückt. Durch den Einsatz von Glasmosaiksteinen und Natursteinen entstand eine ornamentartige Struktur.



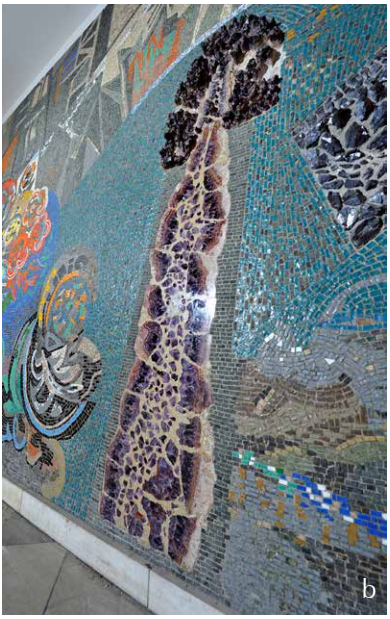


Abb. 17
a) Lage des ehemaligen Forums in der Chemnitzer Innenstadt,
b) Nach dem Rückbau des Gebäudes blieb die Innenwand mit Wandmosaik bestehen. Eine Einhausung schützt heute das Kunstwerk von Carl-Heinz Westenhurger. Foto: Alexandra Hellwig, Januar 2017,
c) Der Ausschnitt des Wandmosaiks zeigt die Verarbeitung von Pobershauer Amethyst, Quelle: Staatsbetrieb Sächsisches Immobilien- und Baumanagement.

Amethystzechen zu Wiesenbad und „uf Christian Gerlichs Gut zu Trettebach, Ehrenfriedersdorfer Bergamts-Refier“ gelegenen Zechen „ziemlichen verbrochen“ sind. Durch Edelgesteinsucher Abraham Schneider wurde überliefert, dass der Schacht ungefähr 4 bis 5 Lachter (8-10 m) tief gewesen sei. Wahrscheinlich lag diese Zeche südlich des heutigen Ortausganges Drebach in Richtung Ehrenfriedersdorf (Abb. 19). In diesem Gebiet hat man im Frühjahr 1984 beim Bau eines Rinderstalls ein Amethyst-Vorkommen angetroffen, das zwar mit ca. 10 m Länge und max. 0,5 m Breite relativ klein war, jedoch Drusenräume mit großen attraktiven Kristallen enthielt. Die etwa 2 bis 6 cm starke, hell- bis mittelblau gefärbte Amethystlage ist in Drebach/Stall mit einer etwa 1 cm starken Lage hellgrauen Quarzes bedeckt.
Heute ist das Vorkommen zum größten Teil ausgeräumt und durch Bebauung versiegelt. Der Amethyst aus Drebach/Stall zeigt bizarre Wachstumsanomalien: Durch Baufehler entstanden zahlreiche einzelne Tochterkristalle, die als Artischockenquarze bezeichnet werden.
Nordwestlich von Drebach in Richtung Herold wurden Mitte der 1980er Jahre durch Gasleitungs- und 2011 durch Wasserleitungsbauarbeiten weitere Amethyst führende Gänge angeschnitten. Darüber hinaus sind auf den Feldern südwestlich der Straße von Drebach nach Herold an mehreren Stellen Fundmöglichkeiten für Amethyst-Lesesteine gegeben (Abb. 20, 21). Besonders ergiebig ist die Fundstelle nach den Feldarbeiten im

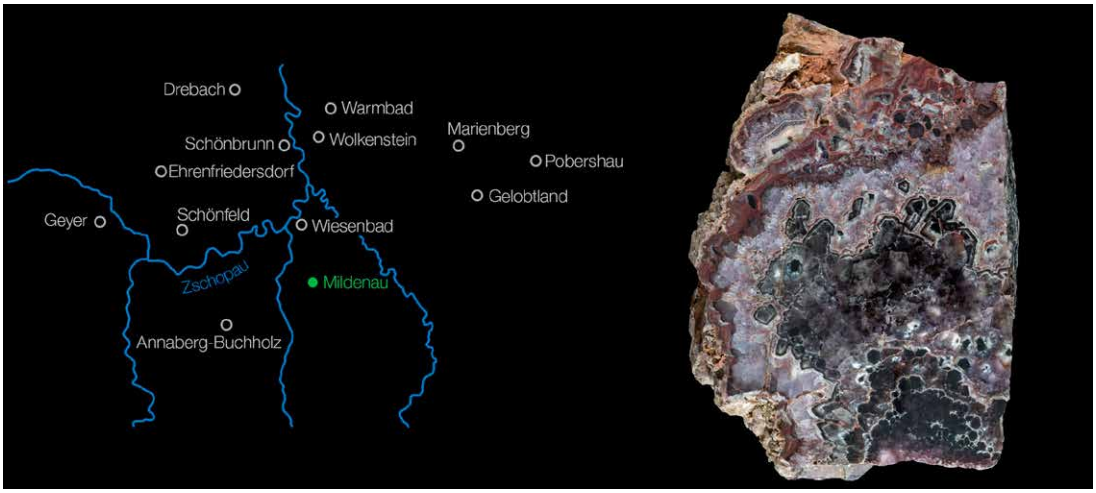


Abb. 18 Amethyst „Hase“, Mildenau, Leihgeber: Jens Häusler, Objekt-Nr. 95, Foto: Mike Flemming.

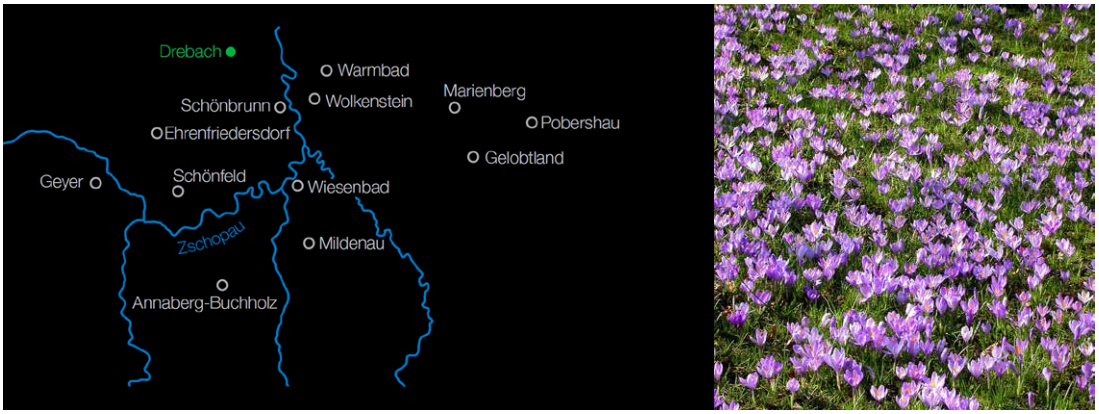


Abb. 19 Krokuswiesen bei Drebach, Foto: Erhard Seifert.

Abb. 20
Amethyst, Drebach/Feld, Leihgeber: Jens Häusler, Objekt-Nr. 54, Foto: Mike Flemming.

Abb. 21
Amethyst mit artischockenartigen Wachstumsanomalien, Drebach/Stall, Leihgeber: Ronny Gimpel, Objekt-Nr. 29b, Foto: Mike Flemming.

Frühjahr und im Herbst. Der Amethyst von Drebach/Feld ist ein sehr schön zonar gezeichneter Gangamethyst mit zahlreichen weißen Lagen. Im Anschliff zeichnen sich einzelne Kristallindividuen und Brekzien mit Ausfüllungen von Jaspis ab. Der Amethyst ist durchgehend mit Hämatit überzogen.

Thermalbad Wiesenbad

Seit dem späten Mittelalter wurde in Wiesenbad Amethyst bergmännisch abgebaut. Ursprünglich waren es Erdbeben, die den Gneis von der Tiefe her zerrissen und Spalten entstehen ließen. Gleichzeitig wurden diese Spalten infolge Mineralabscheidungen aus heißen wässerigen Lösungen (Hydrothermen) wieder verheilt. Zur Füllung der Hohlräume gehören u.a. kristalliner Quarz und Amethyst. Zusammen mit zerbrochenen Gesteinsbrocken entstand eine fest verkittete Gangmasse. Dort, wo viele Gesteinsbrocken die offenen Spalten füllten, bildete sich eine Gangbrekzie (Abb. 22).
Die von Karl-Heinz Thuß angefertigte grafische Darstellung des Amethystganges in Wiesenbad zeigt langgestreckte Kristallhohlräume, welche von mehr oder weniger intensiv-violetten Amethyst-Kristallen ausgekleidet sind (Abb. 23). Die Kristallflächen besitzen häufig eine dünne Quarzschicht und sind durch Eisenoxid rotbraun gefärbt. Im Gangbild werden quer verlaufende Risse, Gangtrümer und Nebengänge dargestellt, die teilweise seitliches Verwerfen im Gestein verursachten. An solchen Verwerfungen kam es mitunter zu Erweiterungen der Spaltenhohlräume. So entstand mehr Raum für große Amethyst-Kristalle.
Geschichtlich gesehen befindet sich in Thermalbad Wiesenbad, früher auch das Annabergische Bad genannt, das bedeutendste erzgebirgische Amethyst-Vorkommen. Seit dem 16. Jahrhundert bis Ende des 17. Jahrhunderts wurde der Amethyst in Tagebauen, Stollen und Schächten im Wiesenbader Gemeindeholz gewonnen. Zahlreiche Bergbauspuren auf einer Länge von 500 m markieren noch heute den Ausbiss des Amethystganges auf den Fluren der Gemeinden Wiesenbad und Falkenbach. Die Fundstelle Falkenbach ist historisch die Bedeutendste auf dem Wiesenbader Amethystgang.
Der Wiesenbader Amethyst war 1587 der einzige erzgebirgische Amethyst, der von Giovanni Maria Nosseni (*1544 Lugano; † 1620 Dresden) ausgesucht, „probiert“ und dem Kurfürsten übergeben wurde. Die farblich besonders attraktiven und reinen Varietäten wurden bis zum Dreißigjährigen Krieg vornehmlich nach Nürnberg gebracht. Alte Urkunden berichten, dass der Annaberger Krämer Jacob Venus 1595 den Amethyst zentnerweise nach Nürnberg verkaufte. Ab 1619 hat der Dresdner Bildhauer und Architekt Sebastian Walther (*1576; †1645), der Nachfolger Nossenis, im Auftrag des Sächsischen Kurfürsten in Wiesenbad Amethyst brechen lassen. Von 1659 stammt die Nachricht, dass der Annaberger Goldschmied Hans Ludwig damit gehandelt habe, und dass der Amethyst bis nach Spanien und Indien verschickt worden sei. Zwischen 1675

Abb. 22
Amethyst mit Hämatit-Überzug, Wiesenbad, Leihgeber: Jens Häusler, Objekt-Nr. 59a, Foto: Mike Flemming.

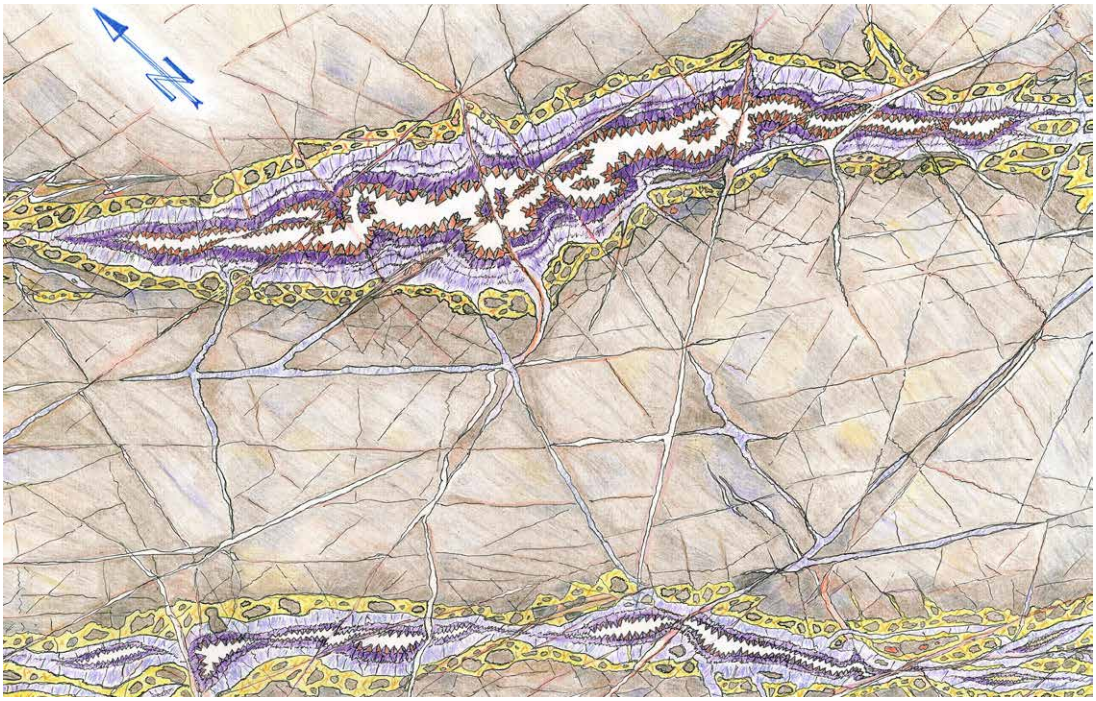


Abb. 23
Das von Karl-Heinz Thuß entwickelte Bild zeigt die in geologischen Schürfen angetroffenen Verhältnisse in einem Amethystgang bei Wiesenbad. Ihre linsenförmig-langgestreckte Ausdehnung erreicht 10–60 m Länge. Die meisten Stufen von Wiesenbad sind mit jüngerem Quarz oder Hämatit überzogen. Im Kern der Kristallspitzen ist der Amethyst dunkellila bis hellviolett gefärbt.

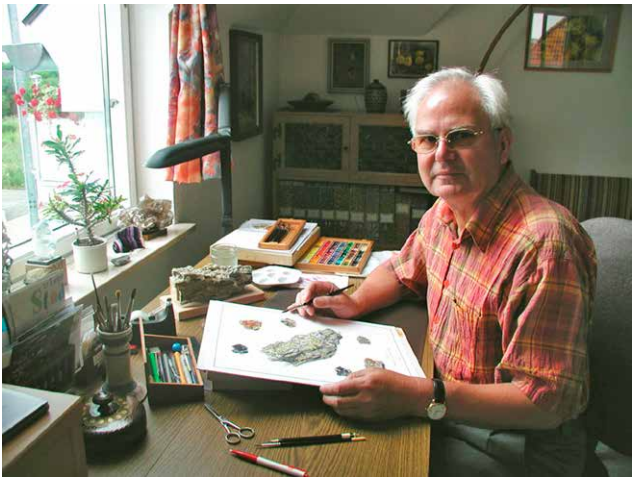


Abb. 24
Martin Haubenreißer an seinem Arbeitsplatz in Leipzig.

Exkurs

Martin Haubenreißer

1938 in Bielefeld geboren, lebt Martin Haubenreißer seit 1957 mit seiner Familie in Leipzig (Abb. 24). Als gelernter Chemigraph hat er die Malerei quasi in den Fingern und interessiert sich für historische Illustrationen naturwissenschaftlicher Themen. Er selbst zeichnet mit Aquarellfarben Mineralstufen der eigenen Sammlung. Ein besonderes Augenmerk legt Haubenreißer dabei auf die Darstellung der historischen Sammlungsetiketten.
Als Mitglied der Fachgruppe Geologie & Paläontologie am Naturkundemuseum Leipzig unterstützte Haubenreißer mit seinen Werken Ausstellungen. Der eigene Stand zu den Münchner Mineralientagen im Jahr 2002 war für ihn als Künstler ein besonderer Höhepunkt.
Sein künstlerisches Talent spiegelt sich außerdem in den Miniaturdarstellungen mit Mineralien wider. Angelehnt an die erzgebirgische Volkskunst entstanden Miniatur-"Sammlerstuben". In liebevoller Handarbeit schnitzt er Figuren, Möbel sowie typisches Bergbauzubehör und bestückt die Miniaturstuben mit winzigen echten Mineralien und Kristallen.

und 1677 sind sie von dem Freiberger Goldschmied Samuel Klemm (1611-1678) zur Anfertigung des berühmten Bergmannsschmuckes für Kurfürst Johann Georg II herangezogen worden. Abraham Schneider, ein Goldarbeiter und ab 1670 konzessionierter Edelsteinsucher hatte sie dazu 1671/72 gewonnen und vom Steinschneider Daniel Wolff bearbeiten lassen.
Neuere systematische geologische Erkundungsarbeiten, welche die Gewinnung von Rohmaterial für die Schmucksteinproduktion abschätzen sollten, erfolgten in Wiesenbad mittels Schürfen im Dezember 1977. Die Abteilung Geologie des Rates des Bezirkes Karl-Marx-Stadt mit Unterstützung des Zentralinstituts für Physik der Erde Potsdam untersuchte unter Leitung von Bernd Lahl hierfür schwerpunktmäßig den nordwestlichen Teil des Vorkommens. Im Verlauf der Arbeiten konnte ein besonders dunkler Amethyst gewonnen werden.

Geyer

Östlich von Geyer setzt im Muskovit-Biotit-Glimmerschiefer eine Quarz-Glimmerschiefer-Brekzie auf, die ca. 400–500 m westlich der Greifenbachmühle auf einer Länge von mehr als 50 m Amethyst führt. Es handelt sich dabei um das größte, seit dem 18. Jahrhundert bekannte Amethyst-Vorkommen. Im geyerischen Amethyst treten eingewachsene Quarzgebilde auf, welche noch die Kristallformen von Calcit und Baryt aufweisen (Abb. 25). Diese „Pseudomorphosen" werden wie folgt erklärt: Einige Gänge der „Schönfelder Störungszone", zu denen auch die Amethystgänge im Greifenbachtal bei Geyer gehörten, wiesen ursprünglich Kristallhohlräume auf. Im Zuge von Erdbeben und anschließendem Vulkanismus rissen die Spalten und

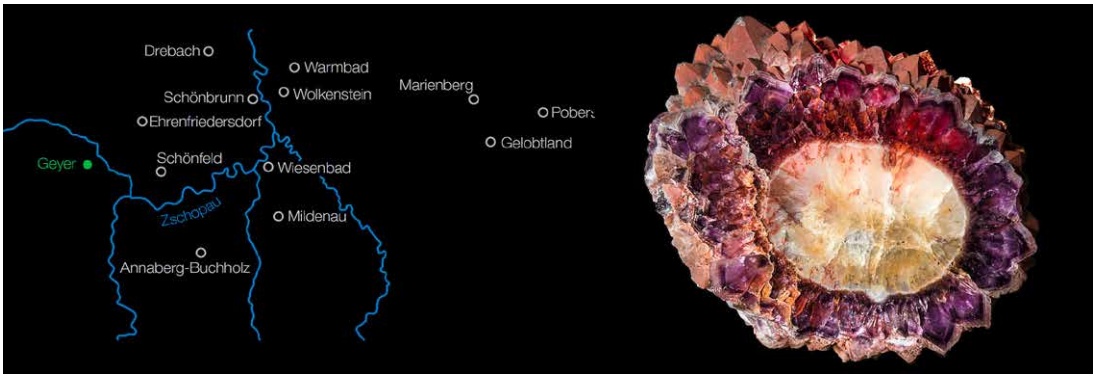


Abb. 25 Amethyst mit Eisenkiesel, zwiebelartig, Geyer/Greifenbachtal, Leihgeber: Jens Häusler, Objekt-Nr. 185, Foto: Jörg Neubert.

Gänge wiederholt auf und heiße, wässerige Lösungen, sogenannte Hydrothermen, drangen in Richtung Erdoberfläche. Mit den Lösungen gelangten aggressive chemische Substanzen in die Drusen und lösten den Calcit schrittweise aus. Bei gleichzeitiger Abkühlung der Hydrothermen kristallisierte Quarz als kleinster Kristallrasen um beispielsweise die angelösten Calcit-Kristalle, welche in Form eines Skalenoeders wuchsen. Die so entstandene Quarzkruste blieb stabil und konservierte die Skalenoeder-Formen. Dieser Vorgang wird als „Perimorphose“ bezeichnet. In Abständen drangen weitere Hydrothermen durch Gänge ein, lösten den Calcit völlig auf. Mit der Abkühlung kristallisierte wiederum Quarz in den neu entstandenen Hohlräumen und füllte sie komplett aus. Dieser Vorgang wird als „Ausfüllungspseudomorphose“ bezeichnet. Gleichzeitig kristallisierte der Quarz nach außen, wobei sich weitere Generationen von Quarzkristallen um den ehemaligen Calcit-Kristall legten. Die jüngeren Generationen zeigen igelförmige Kristallgruppen mit Amethyst. Im Zuge der Karbonat/Sulfat-Lösung fielen Eisen- und Manganoxide aus, die in Porenräume, Risse sowie Lücken zwischen den Quarzkristallen eindrangen. Es entstanden wechselfarbige (braun, schwarz, gelb, rot, gelbbraun, schwarzbraun und rotbraun) Zonen der Metalloxide im hellen Quarz und zwischen all seinen Generationen. Im Zuge gleichmäßiger Eisenoxidbeimengung entstand die rotbraune Quarzvarietät Eisenkiesel, die mitunter auch schmucksteinwürdig sein kann.

Bei Untersuchungen im Frühjahr 1976 durch die Abteilung Geologie beim Rat des Bezirkes Karl-Marx-Stadt wurde festgestellt, dass die Gangmächtigkeit über 1 m ansteigt und Amethyst bis zu 0,1 m^3 geborgen werden können. Die blauvioletten Amethystkristalle von 2 bis 5 cm Größe sitzen in Geyer auf zonar gebautem, hellem Quarz. Über dem Amethystband befindet sich fast immer eine ca. 1 cm starke Lage von grauem Quarz mit rotbraunem Hämatit-Überzug. Die Gesamtmineralisation hat eine Mächtigkeit von etwa 10 bis 20 cm.

Der Abbau des geyerischen Amethysts erfolgte zwischen 1966 und 1968 durch die Erkundungsgruppe des Uranbergbaubetriebes SDAG Wismut. Dabei ist eine außergewöhnlich große Amethyststufe von etwa 2 m^2 Fläche geborgen worden, deren Kristalle Kantenlängen bis zu 10 cm aufwiesen. Diese Stufe konnte von den Bergmännern am Fundtag ohne Hebetechnik nicht abtransportiert werden. Als am nächsten Morgen ein LKW mit angemessener Hebetechnik anrollte, war die Amethyststufe verschwunden. Etwa 10 Jahre später führte der VEB Bergbauerkundung Oelsnitz/Erzgebirge im Auftrag des Institutes für mineralische Rohstoff- und Lagerstättenwirtschaft Dresden Schürfarbeiten und eine Großprobenahme zur Untersuchung von industriell nutzbarem Quarz im Greifenbachtal bei Geyer durch. Dabei wurde ein Schurf im Zentrum der Amethyst-Brekzie angelegt. Sehr gut ausgebildeter Amethyst konnte während dieser geologischen Arbeit in größerer Menge gewonnen werden. Für die verordnete „Konsumgüterproduktion“ einigten sich 1983 die geologisch-bergmännischen Betriebe VEB Geologische Forschung und Erkundung Freiberg, VEB Zinnerz Ehrenfriedersdorf (Bergbaurechtsträger) und VEB Bergbauerkundung Oelsnitz/ Erzgebirge auf mehrere Gewinnungsaktionen für schleifbaren Amethyst aus dem Vorkommen Geyer. Die Arbeiten sollten periodisch bis 1986 fortlaufen und fanden im Einvernehmen sowie in enger Zusammenarbeit mit der damaligen

Exkurs

Eberhard Equit

1939 in Langenleuba-Niederhain bei Altenburg geboren wurde sein zeichnerisches Talent früh erkannt und gefördert. Steine aus dem Flüsschen Wyhra weckten sein Interesse. Nach Abitur und Armeedienst folgte das Studium an der Hochschule für Bildende Künste Dresden. Dort lernte er Otto Dix kennen. 1971 zog er nach Berlin und war ab 1978 Dozent an der Kunsthochschule Berlin Weißensee. Dort beschäftigte er sich vorrangig mit künstlerischen Grundlagen zur Druckgrafik. Einen Ausgleich zu seinen Arbeiten fand er beim familiären Sammeln von Mineralien – bevorzugt in Schlottwitz, Geyer, Halsbach und St. Egidien. Durch die Mitgliedschaft in der Fachgruppe Mineralogie und Geologie des Museums für Naturkunde Berlin, knüpfte er Kontakte zu Sammlern. In diesem Umfeld entstand 1985 die Idee, Mineralstufen von Sammlern abzubilden (Abb. 26).

1992 gründete er den Eberhard Equit & Co. Verlag mit dem Ziel, seine Mineralabbildungen vielen Menschen zugänglich zu machen. Im gleichen Jahr stellte Equit an der Humboldt-Universität erstmalig seine Werke aus. 1993, im Zuge der Münchener Mineralientage, wurden 60 Mineralzeichnungen in einer international beachteten Sonderausstellung präsentiert. Es folgten Aufträge von Mineraliensammlern aus der ganzen Welt. Sein erstes Buch „Meisterwerke sächsischer Minerale“ erschien 1994. 2001 veröffentlichte er „The World´s Mineral Masterpieces“ und 2015 „Drawings of Mineral Masterpieces – Turmaline und andere Minerale“. Am 11.11.2016 verstarb Equit. Sein künstlerischer Nachlass umfasst mehr als 450 Abbildungen, die in Museen, wissenschaftlichen Einrichtungen und bei Mineraliensammlern ihren Platz gefunden haben. Seine Bücher werden im Smithsonian Washington, im Muséum national d’histoire naturelle Paris, der TU Bergakademie Freiberg, der Mineralogischen Gesellschaft Russlands und der Humboldt-Universität Berlin für die Nachwelt bewahrt.

Abb. 26 Eberhard Equit an seinem Arbeitsplatz in Berlin, Foto: Alexander Equit.

Bergbehörde Karl-Marx-Stadt und der Abteilung Geologie des Rates des Bezirkes statt. Unter anderem war beschlossen worden, den Amethyst unter dem Areal der langsam vorrückenden Mülldeponie Geyer, als sogenannte „Notbergung“ vorzunehmen. Damit konnten bürokratischer Aufwand und die Erstellung eines technischen Betriebsplanes umgangen werden. Bei dieser Arbeit kamen besonders interessante Stufen der Amethyst-Brekzie zum Vorschein. Alle beteiligten Betriebe fuhren eine reiche Ausbeute von Amethyst ein. Allein der VEB Bergbauerkundung Oelsnitz/Erzgebirge brachte mehr als 50 Tonnen Gangstufen mit geyerischem Amethyst aus dem Greifenbachtal in seine Lagerhalle.

Elterlein und Schönfeld

Die Amethyst-Vorkommen von Elterlein und Schönfeld befinden sich in großen Störungszonen, deren Erforschung bis heute andauert. Die Störung Schönfeld wird als südöstliche Verlängerung der Störungszone von Geyer betrachtet. Der Amethyst befindet sich jenseits der Hauptspalten in einem Nebengang (Abb. 27). Das Amethyst-Vorkommen in Schönfeld ist eine neue Fundstelle, die erst Anfang der 1990er Jahre im Zuge der Errichtung eines Wohngebietes in Schönfeld aufgeschlossen wurde. Heute ist die Fundstelle nicht mehr zugänglich. Der auftretende Amethyst ist etwas farbintensiver und blauer als in der Fundstelle Geyer.

Der Fundort Elterlein stellt den Übergang vom Mittel- zum Westerzgebirge dar, wo die Amethyste nur schwach entwickelt sind. Zwischen Scheibenberg und Elterlein befindet sich eine an der Oberfläche nicht

Abb. 27 Amethyst, Elterlein, Leihgeber: anonymer Privatsammler, Objekt-Nr. 7a, Foto: Mike Flemming.

sichtbare Großstörungszone, die sogenannte Scheibenberger Störungszone, welche die Erzgebirgische Zentralzone von der Schwarzenberger Kuppel trennt. Bei den Brünlasgütern streichen quer dazu Porphyrgänge, an die amethystreiche Quarzgänge gebunden sind. Nach bisherigen Belegen ist der Amethyst aus der Scheibenberger Störungszone weniger farbintensiv als der Amethyst aus dem Gebiet Marienberg. Stufen mit frei ausgebildeten Kristallen sind selten. Die Ausbildung der einzelnen Mineralabfolgen in den Gängen unterscheidet sich ebenfalls von der in Marienberg.

Mythos Purschenstein

Der zwischen Seiffen und Bad Einsiedel, etwa 3,5 km südöstlich des namengebenden Schlosses Purschenstein angetroffene Purschensteiner Amethyst ist in mehrfacher Hinsicht eine Besonderheit. Dieser Amethyst zeichnet sich durch seine büschelartigen, faserigen Kristallaggregate unterschiedlicher Farbsättigung aus (Abb. 28). Der Dresdner Steinschneider Johann Caspar Schmieder entdeckte als Erster 1727 das Vorkommen, das kein Amethyst-Gang war, sondern eine von kleineren Stücken durchsetzte Verwitterungszone. Aus diesen fertigte Schmieder kleine Amethystdosen und -schalen. Er wohnte in Heidelberg und arbeitete auch als Glasschneider für die Glashütte Heidelberg. Durch Kenntnis des Glasschleifens und dieses Amethystvorkom-

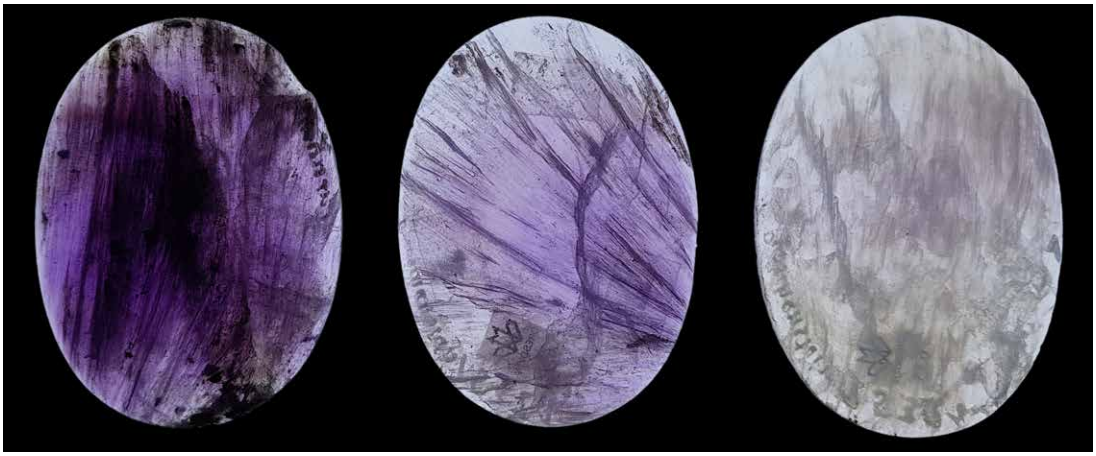


Abb. 28 Cabochon: Amethyst und Quarz, Purschenstein/Neuhausen, Leihgeber: Senckenberg Naturhistorische Sammlungen Dresden, Inv.-Nr. 635 Sa, Foto: Mike Flemming.

mens war der Steinschnitt im Seiffener Winkel sehr verbreitet. Schmieder fertigte u. a. Dosen und Tabatieren aus Amethyst für den Bergdirektor Graf von Lesgewang und August den Starken. 1729 entstand ein erster schriftlicher Nachweis über die Fundstelle, ein Jahr später erhielt Schmieder eine offizielle Erlaubnis zum Schürfen. Bereits 1738 war das Amethystvorkommen größtenteils erschöpft. Die faserigen „Büschel" des Purschensteiner Amethysts sind scharf voneinander abgegrenzt. Jedes der einzelnen Kristallaggregate besteht aus einer Vielzahl kleiner, nadeliger Quarzkristalle mit subparalleler bis leicht divergierender Anordnung (Holzhey 2015). Verwachsungen mit Quarz und Rauchquarz lassen die Stücke bläulichweiß, hell- bis dunkelviolett und sogar rauchgrau erscheinen. Ebenfalls typisch sind mm-große Einschlüsse von Feldspat, Hämatit, Pyrit und Calcit, die meist der Faserung folgen. In seiner spezifischen Ausbildung ist der Purschensteiner Amethyst in Europa einzigartig, wurde jedoch im Vergleich zu anderen sächsischen Amethysten nur wenig verwendet. Die Ursache hierfür liegt in der begrenzten Verfügbarkeit des eher kleinen Vorkommens, aber auch in der wechselnden Qualität durch die Einschlüsse. Aufwändige Schleif- und Polierarbeiten entlockten dem Purschensteiner Amethyst trotz Farbunterschieden und Einschlüssen dennoch eine besondere Wirkung auf den Betrachter. So entstanden kleinere Steinschnittarbeiten, wie Dosen, Schälchen und Tabatieren, mit besonderen Farbnuancen des Amethysts.

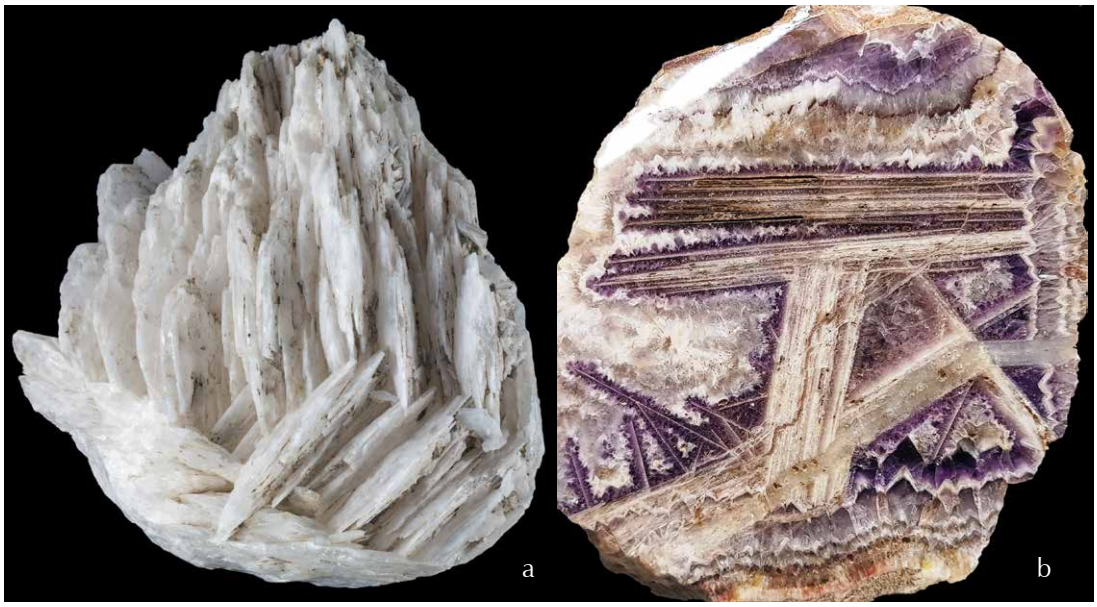


Abb. 29 a) Baryt, Halsbrücke bei Freiberg, Inv.-Nr. MfNC M1887; b) Amethyst mit Pseudomorphose nach Baryt, Mildenau, Leihgeber: Jens Häusler, Objekt Nr. 92, Fotos: Mike Flemming.

Wandelbar

In fremder Gestalt

An Fundstellen wie Wiesenbad, Mildenau und Geyer tritt Quarz/Amethyst auch als Pseudomorphose nach Baryt oder Calcit auf, d.h. in Gestalt eines anderen Minerals. Der Amethyst besitzt dann nicht seine typische Eigengestalt, sondern nimmt die Form der Vorgänger-Mineralart an (Abb. 29, 30). Der Amethystgang bei Mildenau macht die geologischen und mineralogischen Prozesse besonders anschaulich. Hier haben hydrothermale Lösungen die ehemals blätterigen und tafeligen Baryte gelöst. In den entstandenen Räumen bildeten sich pseudomorphe Quarze und Amethyste aus.

Im Amethyst-Vorkommen von Geyer sind eingewachsene Quarzgebilde zu erkennen, welche die Kristallform

Abb. 30 a) Calcit-Skalenoeder, Niederrabenstein bei Chemnitz, Museum für Naturkunde Chemnitz, M8398
b) Amethyst mit Pseudomorphose nach Calcit, "Kirche", Geyer/Greifenbachtal, Leihgeber: Karl-Heinz Thuß, Objekt Nr. 183, Fotos: Mike Flemming.

von Calcit aufweisen. Die Entstehung der Pseudomorphosen wird unter dem Fundort „Geyer" erklärt. Wie viel Zeit das hydrothermale Wachstum in Anspruch nahm, ist im Hinblick auf die Druck-Temperatur-Zeit-Pfade noch zu erforschen. Aus alpinen Kluft-Systemen ist bekannt, dass ein 5,8 cm langer Quarzkristall auf eine 5 Millionen Jahre lange Wachstumsphase zurück geht (Mullis 1993).

Außergewöhnlich gewachsen

Neben den zahlreichen Farbvarietäten des Quarzes finden sich auch verschiedene Wachstumsformen, wie Phantomquarz, Fadenquarz oder Fensterquarz. Wenn zwei Kristalle verschiedener Wachstumsphasen zepterförmig längs der Hauptachse (c-Achse) auf- und miteinander verwachsen sind, wird von Zepterquarzen gesprochen. Dabei wächst ein dickerer Kristall am Ende eines dünneren Kristalls an. Die in der Ausstellung gezeigten „Zepterquarze" von Wiesenbad sind strenggenommen keine solchen und führen den Zusatz „Pseudo" (Abb. 31). Sie entstanden durch Resorption. Mögliche Wege dafür sind die Anlösung von Quarz durch die Zufuhr heißer fluoridhaltiger Lösungen oder oberflächennahe chemische Verwitterung. An den Spitzen der Wiesenbader Amethystkristalle zeigt sich gelegentlich auch eine Fensterung. Im Quarz kann diese durch besonders schnelles Wachstum entlang der Kristallkanten und Ecken entstehen (Rykart 1995). Unter dem Wiesenbader Amethyst finden sich hingegen Pseudo-Fensterquarze. Der Grund für die Fensterung ist in diesem Fall nicht das schnelle Kantenwachstum, sondern, wie bei den Pseudo-Zepterquarzen, die Auslaugung (Abb. 32). Die Orientierung der Pseudo-Fenster nach einer Richtung, könnte ein Indiz auf die Anströmrichtung des lösenden Fluides sein.

Abb. 31
Amethyst mit Pseudozepterquarz und Hämatit-Überzug, Wiesenbad,
Leihgeber: Jens Häusler,
Objekt Nr. 251, Foto: Mike Flemming.

Abb. 32
Amethyst mit Hämatit-Überzug und Pseudofenster, Wiesenbad,
Leihgeber: Jens Häusler,
Objekt Nr. 71, Foto: Mike Flemming.

Amethyst trifft Feuer

Die natürliche Farbgebung des Amethysts lässt sich durch Temperatureinwirkung verändern. Um beispielsweise eine ungleichmäßige Farbverteilung zu egalisieren oder die Farbe von Amethyst niedriger Qualität zu verbessern, kann er vorsichtig erhitzt und danach langsam wieder abgekühlt werden (Lehmann 1967, Lehmann & Bambauer 1973, Henn & Schultz-Güttler 2011).

Im Zuge des Ausstellungsvorhabens fanden in Zusammenarbeit mit Leipziger Kollegen Experimente an Amethyst aus Wiesenbad und Mildenau statt. Die Untersuchungen zur Wärmereaktion sollten ein für die erzgebirgischen Vorkommen charakteristisches Bild liefern. Hierfür wurden 2x3x6 cm große Amethyststücke in einem Muffelofen innerhalb von 90 Minuten auf maximal 510°C erhitzt und anschließend für 60 Minuten bei dieser Temperatur gebrannt. Darauf folgte eine 12-stündige Abkühlung auf 20°C. Im Experiment konnte beobachtet werden, dass erst oberhalb von 450°C ein Verblassen der violetten Farbe einsetzte (Abb. 33). Farbänderungen nach gelb-orange, wie bei Amethyst aus Brasilien bei über 400-500°C beobachtet (Henn & Schultz-Güttler 2011), wurde an den Teststücken aus Mildenau und Wiesenbad nicht festgestellt. Dies könnte ein Hinweis auf einen geringen Anteil von Eisenionen im Kristallgitter sein. In wenigen Fällen verfärbte sich der Amethyst bestimmter Fundorte, z. B. der brasilianischen Montezuma Minen bei Temperatureinwirkung von 400-500°C nach grün (Schultz-Güttler et al. 2008).

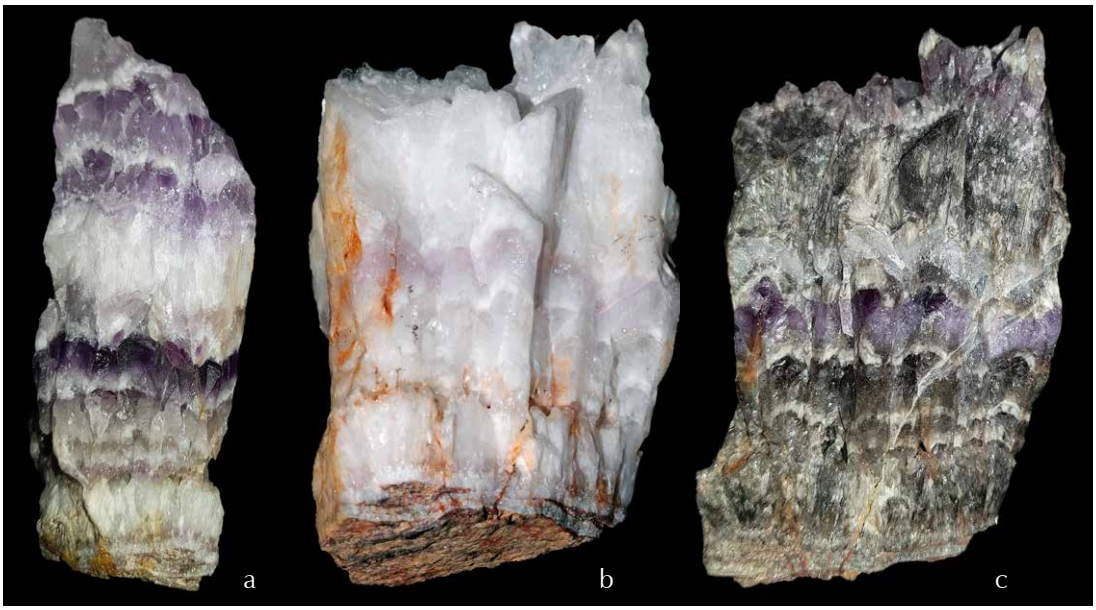


Abb. 33
Amethyst, Mildenau, a) temperaturunbehandeltes Rohstück, b) wärmebehandelt bei 510°C, c) wärmebehandelt bei 510°C und nach Elektronenstrahlbehandlung (60 kGy).

Amethyst trifft Säure

Die Behandlung von Amethyst mit Säure dient vor allem der Reinigung. Organische Säuren wie Ameisensäure, Essigsäure und Zitronensäure werden als verdünnte wässrige Lösungen zur Entfernung von karbonathaltigen Überzügen und zur Reinigung von Karbonaten wie beispielsweise Calcit, Dolomit und Siderit genutzt. Oxalsäure dient der Entfernung eisenhaltiger limonitischer Überzüge und Krusten. Anorganische Säuren wie Salzsäure entfernen karbonathaltige Krusten und Beläge und können in Calcit eingeschlossene Mineralien freilegen. Auch die aggressive Flusssäure findet in der Mineralreinigung Anwendung. Wichtig für die Behandlung und Reinigung von Amethyst mit Säuren sind die anschließende Neutralisation mit Soda oder Natronlauge. Bei nicht sorgfältiger Arbeit können sich in den Kristallen Rückstände bilden, die zu Verfärbungen und Ausschwitzungen führen.

Der perfekte Schliff

Die geschätzten Eigenschaften der Schmuck- und Edelsteine kommen meist erst durch das Schleifen und Polieren zur Geltung. Beim traditionellen Schleifen werden in einem ersten Arbeitsgang die Rohsteine ihrer Größe oder ungünstigen Form wegen zerlegt. Anschließend wird mit dem Vorschliff – auch Ebauchieren genannt – die gewählte Rohform angelegt. Dies geschieht an einem Schleifstein aus Karborundum. Es folgt ein intensives mehrstufiges Feinschleifen oder Facettieren mit Hilfe von Lehren und Winkelmessern. Abschließend erhält das bearbeitete Mineral den letzten Glanz auf der Polierscheibe. Um das Rohmaterial optimal zu bearbeiten, bedienen sich die Steinschleifer heute oft moderner Technik. Zwar gibt es international vorgeschriebene Schliffformen, aber von einigen Schleifern werden auch sogenannte Fantasieschliffe angefertigt. Für die nötige Geschicklichkeit und Exaktheit muss ein Schleifer jahrelang arbeiten (Abb. 34). Mittlerweile sind Schleifmaschinen auch für Amateure und Hobbyschleifer mit Zubehör erhältlich. Durch ehrgeiziges Erlernen des Schleifhandwerkes ist selbst die Herstellung von facettierten Edelsteinen möglich. Mit Geschicklichkeit und Routine werden die Facetten mit korrektem Winkel an die jeweilige Position gelegt. Entscheidend für das einwandfreie Ergebnis ist die exakte Winkeleinstellung der Präzisionsinstrumente.

Abb. 34
André Vorsatz ist langjähriger Mineraliensammler der Region Chemnitz. Er hat sein Hobby in jüngster Zeit um das Schleifen von Edelsteinen erweitert. Das unter dem QR-Code verfügbare Video (https://www.youtube.com/watch?v=xcYM23c8uI0) gibt einen Einblick in seine Arbeit und zeigt, dass der tektonisch stark beanspruchte Amethyst des Erzgebirges Steinschleifer besonders herausfordert.

Vermittlung und Öffentlichkeitsarbeit

Bereits während der Konzeptionsphase galt es die Frage zu beantworten, wer mit der Ausstellung angesprochen werden sollte. Wir entschieden uns dafür, den Fokus auf Besucher mit Interesse an regional verankerten Mineralien sowie Liebhaber von Farben und Formen zu legen. Besonderes Augenmerk sollte auf Einzelbesucher und Familien gelegt werden, was für die angestrebte Verweildauer in der Ausstellung eine besondere Herausforderung bedeutete. Die Museumspädagogin erarbeitete eine anspornende wie unterhaltende Angebotspalette. Hierzu gehörten das interaktive Spiel „Entdeckertour“ sowie die Mineralien-Forscher-Ecke.
In der Entdeckertour galt es, typische Amethyste verschiedener Fundorte aufzufinden. Den Besuchern stand ein Arbeitsbogen mit den gesuchten Amethysten sowie Schreibmaterial zur Verfügung. Auf diese Weise konnte der Rundgang durch die Ausstellung zu einer Entdeckertour werden. Nachdem der Besucher den Amethyst-Abbildungen den entsprechenden Fundort zugewiesen hatte, ging es zurück an den Ausgangspunkt. Hier konnte er die abgebildeten Amethyste den jeweiligen Vorkommen auf der Geologischen Karte zuordnen. Die Tour wurde von Kindern wie Erwachsenen sehr gut angenommen. Während der Auseinandersetzung mit den Fundstellen konnten sich die Besucher intensiv den verschiedenen Formen- und Farbvarianten des Amethysts widmen. An der Geologischen Karte wurden geografische Grundkenntnisse aufgefrischt, und insgesamt regte die Entdeckertour die Kommunikation zwischen den Besuchern an.
In der Mineralien-Forscher-Ecke konnte der Besucher in wenigen Arbeitsschritten herausfinden, wie Minerale mit einfachen Hilfsmitteln bestimmt werden können. Darüber hinaus halfen Fragestellungen mit vorgegebenen Antwortmöglichkeiten, die eigenen Erfahrungen in der Ausstellung zu rekapitulieren.
Im Zeitraum vom 21. Februar bis zum 31. Oktober 2018 besichtigten 18.000 Besucher die Ausstellung. Wegen der großen Resonanz haben wir uns für eine Verlängerung der Ausstellung bis 10. März 2019 entschieden. Die Auswertung der PLZ-Angaben zeigt anschaulich, dass die Sonderausstellung eine deutschlandweite Ausstrahlung genießt. Darüber hinaus konnten internationale Gäste, die im Rahmen von Mineralienbörsen in der Region weilten, begeistert werden.

Ausblick

Die Sonderausstellung thematisierte neben den klassischen Amethyst-Vorkommen des mittleren Erzgebirges auch Exoten, wie den Purschensteiner Amethyst. Für die Ausstellungsmacher wurde dabei deutlich, dass noch zahlreiche wissenschaftliche Fragen zur Genese des in historischer Zeit begehrten Edelsteins unbeantwortet sind. Für die weitere Forschung dürfte eine stabile Vertrauensbasis zwischen Sammler und Wissenschaftler eine wichtige Grundlage sein. Unser Anliegen, mit der Ausstellung einen Impuls für die Amethystforschung und Erschließung kostbarer privater Sammlungen zu leisten, sehen wir erfüllt. Aus den Besucherstimmen konnten wir vernehmen, dass sich das Museum Schloss Wolkenstein in Zusammenarbeit mit engagierten Privatsammlern zu einem einzigartigen und authentischen Ort als „Land der Amethyste" entwickeln könnte. Wir hoffen, dass das in der Ausstellung thematisierte Wandmosaik „Industrielandschaft Erzgebirge" von Carl-Heinz Westenburger irgendwann aus dem Dornröschenschlaf hinter einer vergitterten Einhausung am ehemaligen Forum Chemnitz entkommen kann. Das Kunstwerk ist stark regional geprägt und zeigt typische Industrie- und Bergbaumotive sowie die Erzgebirgslandschaft. Auf die Frage „Was meinen Sie: Was sollte mit dem Kunstwerk im Dornröschenschlaf geschehen?" antworteten die meisten Besucher mit dem Wunsch der öffentlichen Sichtbarmachung. Die Art und Weise der Präsentation sowie die sich daraus ergebenden denkmalschutzrechtlichen Konsequenzen sollten in der Zukunft weiter im Fokus bleiben. Wir sehen für das Wandmosaik Potenzial für die Aktion „meine Lieblingsplätze".

Dank

Die Ausstellung geht auf die Initiative von Mitgliedern des Freundeskreises des Museums für Naturkunde Chemnitz e. V. zurück. So entstand der Kontakt zu weiteren Sammlern und Sammlungen. Schließlich waren wir in der komfortablen Situation, aus einem riesigen Fundus erstklassiger Exponate etwa 300 Objekte für die Präsentation auswählen zu können. Die Ausstellung entstand im Ergebnis der intensiven Zusammenarbeit mit begeisterten Sammlern (Alexander Equit, Ronny Gimpel, Henry Glöckner, Dieter Gössel, Martin Haubenreißer, Jens Häusler, Bernd Lahl, Wolfram Modaleck, Eckehard Müller, Dr. Dieter Schwarz, Karl-Heinz Thuß, André Vorsatz), über den fachlichen Tellerrand blickenden Wissenschaftlern, wie Prof. Jochen Voigt in Chemnitz, überaus engagierten Institutionen (Senckenberg Naturhistorische Sammlungen Dresden, Erzgebirgsmuseum Annaberg-Buchholz, TU Bergakademie Freiberg – Mineralogische Sammlung, Museum Schloss Wolkenstein) und Firmen (BASEG Werbeproduktion GmbH, Print XXL, Tischlerei Jentsch, Fotoboden.de, grafikdesign Potievsky). Der Ausstellungsaufbau wurde in bemerkenswerter Weise durch die Freiwilligen des Museums für Naturkunde Chemnitz unterstützt: Ariane Drakula, Nino Cutino, Niklas Ritschl-Traun und Vincent Antal sowie Praktikantin Laura Beische.

Literatur

Henn, U. & Schultz-Güttler, R. (2011): Das Farbspektrum der Quarze. – Z. Dt. Gemmol. Ges., **60** (3–4): 63–86.
Holzhey, G. (2015): Charakteristik des Purschensteiner Amethysts aus dem sächsischen Erzgebirge und seine Verwendung im 18. Jahrhundert. – Z. Dt. Gemmol. Ges., **64**: 53–72.
Lehmann, G. (1967): Farbzentren des Eisens als Ursache der Farbe von Amethyst. – Zeitschrift für Naturforschung A, **22** (12): 2080–2085; Berlin.
Lehmann, G.; Bambauer, H. U. (1973): Quarzkristalle und ihre Farben. – Angew. Chem., **85** (7): 281–289.
Mullis, J. (1993): Die Entstehung Alpiner Klüfte und Kluftmineralien. – extraLapis, **5**: 17–32.
Quellmalz, W., Riedel, L. (1990). Die edlen Steine Sachsens. S. 28; Leipzig (Dt. Verlag für Grundstoffindustrie).
Rykart, R. (1995): Quarz-Monographie. Die Eigenheiten von Bergkristall, Rauchquarz, Amethyst, Chalcedon, Achat, Opal und anderen Varietäten. 2. erweiterte Auflage. 462 S.; Thun (Ott Verlag).
Sächsisches Staatsarchiv – Bergarchiv Freiberg (1736): Bestand Oberzehntenamt Annaberg, Nr. 125, S. 90.
Sächsisches Staatsarchiv – Bergarchiv Freiberg (unbek.). Bestand OBA-Pertinenz II/12 Blatt 30 und 58.
Sächsisches Staatsarchiv – Bergarchiv Freiberg (1748): Bestand Bergamt Marienberg 1127 S. 10b/11.
Schultz-Güttler, R.; Henn, U. & Milisenda C. C. (2008). Grüne Quarze - Farbursachen und Behandlung. – Z. Dt. Gemmol. Ges., **57**(1–2): 61–72.
Swaton, B. (2005): Gangförmige Achat- und Amethystvorkommen im Erzgebirge. Geologie. Geschichte. Verarbeitung. – unveröff. Dipl.-Arb. Inst. f. Geographie, TU Dresden.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Veröffentlichungen des Museums für Naturkunde Chemnitz

Jahr/Year: 2018

Band/Volume: 41

Autor(en)/Author(s): Zierold Thorid, Häusler Jens, Modaleck Wolfram, Eberspächer Susanne, Hellwig Alexandra, Lahl Bernd, Thuß Karl-Heinz, Vorsatz André, Voigt Jochen, Thalheim Klaus, Rößler Ronny

Artikel/Article: Brillant. Violett. Wandelbar: Amethyst aus dem Herzen des Erzgebirges Eine Ausstellung des Museums für Naturkunde Chemnitz 133-160