

Ein Quarzgang am Gemeindeberg von Kollm in der Oberlausitz

Von DIETER SCHWARZ, OLAF TIETZ, OLAF ROGALLA und FALKO ROSCH

Zusammenfassung

Zwischen 2002 und 2012 wurde ein Quarzgang am Gemeindeberg bei Kollm, Gemeinde Quitzdorf am See in der Oberlausitz durch mehrere Grabungen über eine Länge von 4,00 m und bis in eine Tiefe von knapp 2,00 m aufgeschlossen. Nach der geologischen Einführung in die betreffende Region des Görlitzer Schiefergebirges werden die Geländebeobachtungen sowie die geborgenen Funde beschrieben und abgebildet. Gefunden wurden Quarzkristallbrecczien, tektonisch überprägte und zonar ausgebildete größere Einzelkristalle und besonders oberflächennah angetroffene hydrothermale Quarzrasen sowie die in dieser Region verbreiteten Kieselschiefer-Hornstein-Konglomerate als Rahmengestein der Gangquarzbildungen. Der saiger stehende Quarzgang streicht NW–SE und damit parallel der 2,5 km südlich verlaufenden Innerlausitzer Störung. Die Anlage der Quarzgang-Störung erfolgte im Zuge der variszischen Gebirgsbildung vor ca. 340 Millionen Jahren, die Öffnung und mehrphasig-hydrothermale Quarzverfüllung wahrscheinlich zwischen 240 und 100 Millionen Jahren (Dehnung und Senkung der mitteleuropäischen Erdkruste) und die tektonische Scherung der Quarzkristalle in der Zeit seit 100 Millionen Jahren vor heute (Einengung und Hebung des Lausitzer Blocks). Damit wird ein Beitrag zur regionalen Geologie und Mineralogie für die Oberlausitz geleistet.

Abstract

A Quartz dike from the Gemeindeberg Kollm in Oberlausitz

Between 2002 and 2012 a quartz dike at the hill of Gemeindeberg Kollm (municipality of Quitzdorf am See, Oberlausitz) was excavated over a length of 4.00 m and up to a depth of almost 2.00 m. After reviewing the geology of the Görlitz Syncline Zone, this report describes and illustrates field observations and material sampled. We found quartz-crystal breccias, larger quartz crystals tectonically overprinted and with growth zonation (“capped quartz”) and, mostly close to the earth surface, hydrothermal quartz crystal aggregates. The locally common Kieselschiefer-Hornstein-Konglomerat (a lower Cambrian conglomerate with lydite and chert clasts) forms the country rock. The quartz dike runs vertically and from NW to SE, thus parallel to the Intra Lausitz Fault lying 2.5 km to the south. The origin of the quartz vein was the Variscan orogeny c. 340 Ma ago. The opening and the polyphasic hydrothermal quartz mineralization happened probably 240 to 100 Ma ago (stretching and lowering of Central Europe earth crust), and the tectonic shearing of the quartz crystals from 100 Ma ago up to present (compression and uplift of the Lausitz Block).

The article provides a contribution for the regional geology and mineralogy of the Oberlausitz.

Keywords: Quartz dike, quartz crystals, zoning quartz crystals, Görlitz Syncline Zone, Quitzdorf am See, Germany.

1 Einleitung

Das Grundgebirge der Oberlausitz wird von einem umfangreichen Kluftsystem durchzogen (BARTNIK 1969), dem auch Quarzgänge aufsitzen können. In der Regel handelt es sich um massiv ausgebildete und tektonisch überprägte Quarzgänge, die in dieser Region z. T. über viele Kilometer Entfernungen und in eine Tiefe von bis zu 1000 m zu verfolgen sind (MÖBUS 1956). Trotzdem finden Sammler mitunter auch Quarzgangmaterial mit idiomorphen Kristallen.

So wurden nach der Rodung eines Waldstücks am Nordhang des Kollmer Gemeindeberges (222,3 m ü. NN) westlich der Talsperre Quitzdorf unzählige Quarzbruchstücke, zum Teil in kristalliner Ausbildung gefunden. Die stellenweise fast weiß erscheinende Rodungsfläche ca. 100 m südlich der Straße von Steinölsa nach Sproitz wurde daher 2002 einer genaueren Inspektion unterzogen (Karte 1). Hangaufwärts und in westlicher Richtung lagen in großer Menge unterkarbonische Kiesel-schiefer-Hornstein-Konglomerate, die hier den geologischen Untergrund aufbauen. Eine pleistozäne Bedeckung des Nordhanges des Gemeindeberges konnte an dieser Stelle im Gegensatz zu den Feldern entlang der S 109 in Richtung Sproitz und östlich des Waldgebietes nicht festgestellt werden.

Am westlichen Rand des Rodungsbereiches befindet sich neben einem Waldweg ein flacher, aufgelassener und verwachsener Steinbruch. Östlich davon konnten auf einem begrenzten Bereich der Rodungsfläche herausgebrochene größere Quarzkristallspitzen, meist mit beschädigten Kanten, geborgen werden. Das Vorkommen derartiger Quarzlesesteine mit hoher Funddichte über eine Länge von ca. 7 bis 8 m ergab einen ersten Hinweis auf einen hier möglicherweise austreichenden Quarzgang.

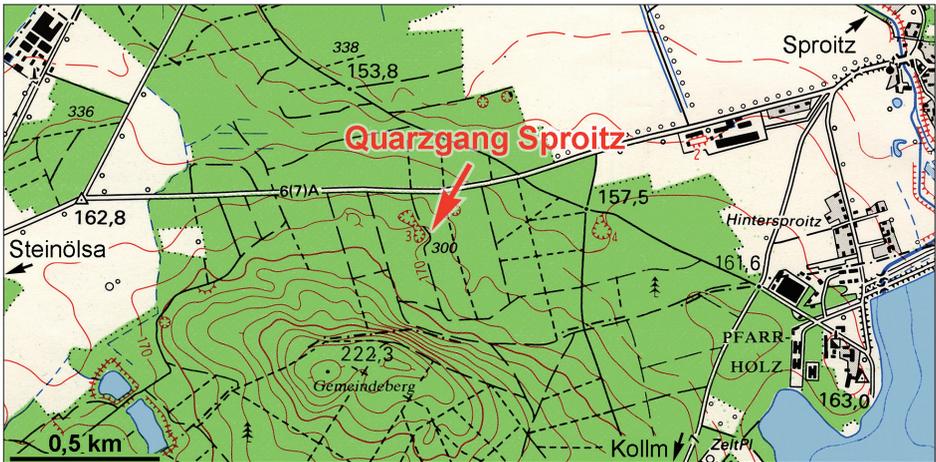
LANGE et al. erwähnen 2004 in ihrer Auflistung verschiedener Bergkristallfundstellen in der Oberlausitz neben wasserklaren, kurzprismatischen Kristallen bis 1 cm Größe (Senckenberg Museum für Naturkunde Görlitz) auch „Kappenquarz“ aus einem Quarzgang im Kiesel-schiefer-Hornstein-Konglomerat am Nordhang des Gemeindeberges bei Sproitz. Der Gemeindeberg gehört zur Gemeinde Kollm („Kollmer Gemeindeberg“:

URL-1), dagegen liegt die Fundstelle in der Gemeinde Sproitz, die heute einen Ortsteil der Gemeinde Quitzdorf am See bildet.

2 Geologie der Region im Görlitzer Schiefergebirge

Die Fundstelle des Quarzganges am Gemeindeberg Kollm befindet sich im Bereich des Görlitzer Synklinoriums („Görlitzer Schiefergebirges“), eine variszische Grundgebirgseinheit, die zusammen mit der südlich angrenzenden Lausitzer Antiklinalzone cadomischen Alters den Lausitzer Block bildet. Der Lausitzer Block ist eine seit der variszischen Orogenese vor 340 Millionen Jahren konsolidierte Grundgebirgsscholle am nördlichen Rand des Böhmisches Massivs. Seit 100 Millionen Jahren wird sie um ca. 3500 m tektonisch gehoben (LANGE et al. 2008), wodurch heute tiefere Grundgebirgsbereiche an der Erdoberfläche anstehen. Der Lausitzer Block, wie auch der Kontakt zwischen dem Görlitzer Synklinorium und der Lausitzer Antiklinalzone wird durch große NW–SE verlaufende Störungszonen begrenzt. Die Hebung des Blocks erfolgt überwiegend entlang des Lausitzer Hauptabbruches im Norden und der Lausitzer Überschiebung im Süden. Aber auch die Innerlausitzer Störung als Grenze zwischen den variszischen und cadomischen Grundgebirgseinheiten der Lausitz zeigt bis in die jüngste Vergangenheit eine, wenn auch deutlich geringere, tektonische Bewegung (TIETZ & BÜCHNER 2015). Die Fundstelle des Quarzganges befindet sich ca. 2,5 km nördlich der Innerlausitzer Störung (KRENTZ et al. 2000), wo die Grenze die Hohe Dubrau Höhe (307,6 m ü. NN) mit dem ordovizischen Dubrau-Quarzit bildet. An der Fundstelle selbst steht im Untergrund dagegen das unterkarbonische Kiesel-schiefer-Hornstein-Konglomerat an, welches den Gemeindeberg von Kollm mit einer Höhe von 222,3 m ü. NN aufbaut.

Das Kiesel-schiefer-Hornstein-Konglomerat ist das jüngste Schichtglied des Görlitzer Synklinoriums, welches nach Bohrerkundungsergebnissen zwischen 50 und 300 m mächtig ist. Stratigraphisch wird ein „Obervisé-Alter“ vermutet, da die Folge über einen



Karte 1: Ausschnitt aus der topographischen Karte 1: 25000, Blatt Niesky (1. Aufl., Landesvermessungsamt Sachsen 1993) mit der Fundstelle des Quarzganges bei Spritz (s. Karte 3)

basalen Kalkstein mit einer unteren Obervise-Fauna lagert (GÖTHEL 2001, KAMPE 2006). Lithologisch handelt es sich um Schuttstromablagerungen, die englisch als debris oder mass flows bezeichnet werden (GÖTHEL 2001). Diese Ablagerungen enthalten gegenüber der Wasserkomponente einen hohen bis sehr hohen Anteil an Festgesteinen (Geröllen), der weite Transport ist nur durch spezielle Mechanismen, wie einen starken Auftrieb (Fluidisierung) und damit eine Verringerung des Reibungswiderstandes möglich. Neben subärischen Schuttächerbildungen treten solche Transportmechanismen mit komponentengestützten Sedimentgefügen auch in randmarinen Schwemmfächern auf (SCHÄFER 2005). Die Komponenten des Konglomerates sind die namensgebenden dunklen bis schwarzen, von zahlreichen hellen Quarzadern durchzogenen silurischen Kieselschiefer und die jüngeren, meist grauen devonischen Hornsteine. Daneben treten untergeordnet oder nur aus Bohrungen bekannt Tonschiefer, Kalksteine, Grauwacken, quarzitische Sandsteine, Vulkanite und Plutonite (z. B. Granite), Tuffe sowie andere altpaläozoische Gerölle auf (HIRSCHMANN 1966; BRAUSE 1969; GAITSCH et al. 2008; GERTH 2012). Die in ihrer Korngröße schlecht sortierten Bestandteile liegen im Wesentlichen komponentengestützt vor. Das sandige Bindemittel ist meist nur lokal in Zwickelräumen zwischen den Geröllkomponenten ausgebildet.

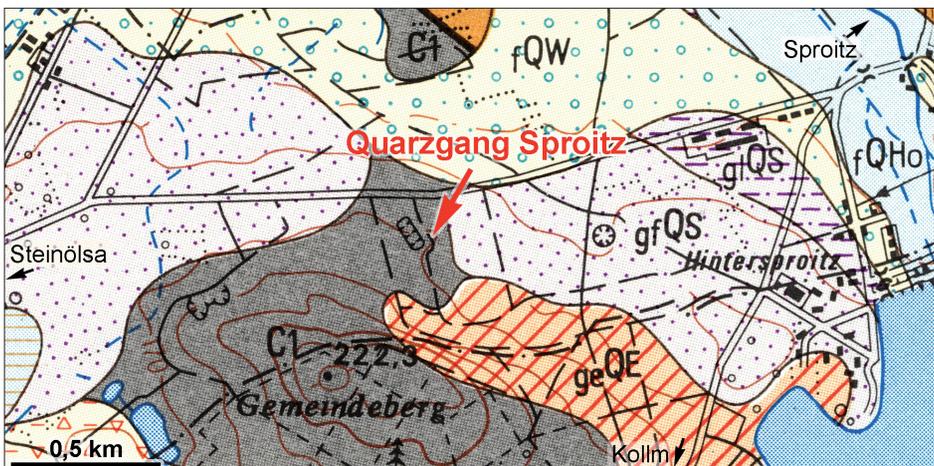
Im frischen Zustand ist das Konglomerat grau bis schwarz gefärbt, aber bei Verwitterung an der Erdoberfläche bzw. bei permischer erhaltener Rotverwitterung wird es auffallend bunt mit hellen, gelbbraunen graublauen und roten Farben. Die Konglomerate aus vielen kleinen und bunten Geröllen in einer grauen oder rotbraunen Matrix erwecken den Eindruck eines künstlichen Terrazzo-Steins, wie er im Bau oft verwendet wird.

Nach aktuellen plattentektonischen Vorstellungen, so von THOMAS (1990) und GÖTHEL (2001), wird das Konglomerat als (par-) autochthone Ablagerung am passiven Schelfrand des Lausitzer Blocks interpretiert, der zur Bildungszeit des Konglomerates den Nordrand des Superkontinentes Gondwana bildete. Die Schüttung des Geröll-Materials erfolgte aus dem nördlich vorgelagerten Ozeanbereich von einem Akkretionskeil, einem Sedimentstapel, der vor einem Inselbogen, der Mitteldeutschen Kristallinzone, im heutigen Raum von Guben durch die nordwärts gerichtete Subduktion der Ozeankruste unter dem Inselbogen zusammengeschieben und aufgestaucht wurde. Die mit der variszischen Faltung an den Lausitzer Block „angeschweißten“ Sedimente des Akkretionskeiles und die zuvor davon ausgegangenen schlammstromartigen Umlagerungen, sog. Olisthostrome bzw. Wildflysche, bilden heute die größten Bereiche des Görlitzer Synklinorium als allochthone, d. h. umge-

lagerte und damit wurzellose Einheiten, die besonders die mittleren und nördlichen Bereiche des Synklinoriums bilden. Aufgrund der geotektonischen Position und des Alters wird das Kiesel-schiefer-Hornstein-Konglomerat bereits als variszische Frühmolasse interpretiert (GÖTHEL 2001). Es gehört damit streng genommen nicht mehr zu dem variszisch deformierten Grundgebirgsstockwerk, sondern bereits zu dem undeformierten Übergangsstockwerk mit dem ungefalteten Abtragungsschutt des Gebirges, dessen Ablagerungen vor allem das Rotliegende (Unterperm) bilden.

Im Untersuchungsgebiet des Quarzganges am Kollmer Gemeindeberg streicht nach der geologischen Karte (STANDTKE 1994) das Kiesel-schiefer-Hornstein-Konglomerat erdoberflächennah aus (Karte 2). Es gehört damit zu einigen der wenigen Vorkommen des Görlitzer Synklinorium, wo das variszische Grundgebirge das känozoische Lockerdeckgebirge durchragt. Dagegen ist die Darstellung in der amtlichen geologischen Karte (STANDTKE 1999) fehlerhaft, da hier das Untersuchungsgebiet einschließlich dem südlich anschließendem Gemeindeberg von tertiären Sedimenten eingenommen wird (schriftl. Mitt. Reinhard Orsakowsky, Freiberg).

Im geologischen Überblick sollen weitere Gangquarzfunde 14 bis 18 km südwestlich der beschriebenen Lokalität bei Kodersdorf erwähnt werden. Diese Nachweise stammen vom Brückenbau der Autobahn A 4 über das Schöpstal, von der Autobahnbrücke 1 km südlich der Mülldeponie Görlitz (WITZKE & GIESLER 2006) und aus der Tonschiefergrube Kodersdorf (GIESLER 2009). Alle diese Vorkommen liegen exakt im Streichen des hier beschriebenen Quarzganges von Sproitz. In dem Tonschiefergruben-Aufschluss südöstlich Kodersdorf traten zahlreiche parallel verlaufende, allerdings nur bis 20 cm mächtige Quarzgänge mit einem NW–SE Ausstrich auf (GIESLER 2009). Die Quarzgänge sitzen hier oberdevonischen Tonschiefern des Görlitzer Synklinorium auf, die als Besonderheit eine geringe Sulfidvererzung mit Chalkopyrit, Pyrit und Bornit aufweisen (GIESLER 2009). Von den beiden anderen mit dem Autobahneubau beschriebenen Vorkommen stammen jeweils Lesesteine aus Haldenmaterial mit Quarz- und Calcitgängen, die neben Kupfervererzungen auch Manganvererzungen mit Lithiophorit, Pyrolusit und Cryptomelan aufwiesen (WITZKE & GIESLER 2006).



Karte 2: Ausschnitt aus der geologischen Karte der nördlichen Oberlausitz im Maßstab 1 : 50 000 mit der Fundstelle des Quarzganges von Sproitz (verändert nach STANDTKE 1994). Signaturen (unter Einbeziehung von STANDTKE 1999): fQHo – sandiger Schluff (Auelehm, Holozän), fQW – kiesiger Sand (fluviatil, Frühweichsel-Kaltzeit), gfQS – Schmelzwassersande und -kiese (glazifluviatil, Saale-1-Kaltzeit, Nachschüttbildungen), gIQS – Bänderton und -schluff (glazilimnisch, Saale-1-Kaltzeit, Vorschüttbildungen), geQE – Geschiebemergel und -lehm (Endmoräne, Elster-2-Kaltzeit), C1 – Kiesel-schiefer-Hornstein-Konglomerat (Unterkarbon, Dinant)

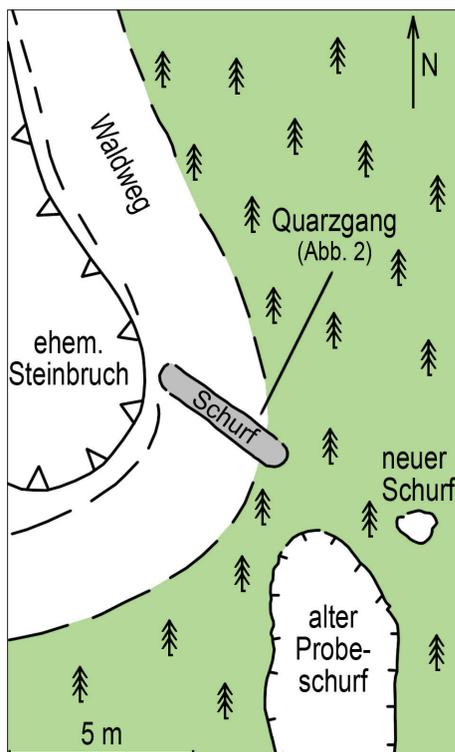
3 Fundbeschreibung

3.1 Der Quarzgang

Eine erste Grabung im Bereich der höchsten Quarzlesesteinkonzentration bestätigte die Annahme, dass es sich hier um einen Gang handelt. Durch weitere Schürfe konnte der Quarzgang auf einer Länge von 4 m und eine Breite von etwa 50 cm nachgewiesen werden (Karte 3). Etwa 2 m vom östlichen Grabungsende entfernt ist ein mehr als 50 Jahre alter verwachsener Probeschurf zu erkennen. Das geschätzte Alter konnte aus der Jahresringzählung eines dort gefällten Baumes abgeleitet werden. Der Gang streicht in NW–SE Richtung und besitzt ein senkrechtes Einfallen. Der Aushub erfolgte stellenweise bis 2,00 m Tiefe (Abb. 1). Der Quarzgang zeigte zahlreiche Risse und kleinere Versätze, die eine starke tektonische Überprägung nach der Quarzgangbildung anzeigen. Die Mineralisation ist an dieser Stelle eine monokristalline. Außer Quarz konnten keine weiteren Minerale gefunden werden. Das Kieselschiefer-Hornstein-Konglomerat als das den Quarzgang begrenzende Gestein lässt viele kleine quarzgefüllte Klüfte parallel und winklig zum Gang erkennen.

An den Salbändern des Quarzanges waren nur sehr selten komplette Quarzbänder mit in die Gangmitte ragenden Kristallen zu finden (Abb. 2). Vom Salband ausgehend, waren mehrere Wachstumslagen innerhalb der Quarzaggregate zu erkennen. Der ersten Phase, einer 3–8 cm mächtigen weißen Zone, folgen periodisch wechselnd graue und weiße Wachstumsphasen bis zu einer Stärke von je 2 cm in einer zackenförmigen Ausbildung. In dieser groben Bänderung lässt sich des Weiteren an einigen Stellen eine feine Zonierung feststellen. Die letzte Milchquarzlage von etwa 4 cm geht abschließend in die Bildungsphase der zonar ausgebildeten Kristallpyramiden über. Bereits bei leichter Berührung brachen noch vorhandene Kristallaggregate der beschriebenen Abfolge von der Wand des Quarzanges ab.

Im Lehm und Gesteinsgrus des geöffneten Ganges, insbesondere entlang der Salbänder, konnten frakturierte Einzelkristalle und kleinere, aus wenigen Quarzkristallen bestehende Aggregate gefunden werden. Darüber hinaus wurden regelrechte Quarzkristallbrekzien ge-



Karte 3: Lageskizze des erschürften Quarzanges am Gemeindeberg Kollm, ca. 100 m südlich der Straße Steinölsa-Sproitz (Dokumentation: D. Schwarz, 6.9.2014)

borgen. Die gebrochenen Quarze bilden dabei eine Art Kristallisationskeim für die Bildung jüngerer Quarze aus hydrothermalen Lösungen, welche die älteren Quarze verkitten. Als Ergebnis „schwimmen“ die Bruchstücke in einer Quarzmatrix der Brekzie (Abb. 3). Dieser Bildungsprozess steht in keinem zeitlichen Zusammenhang mit den in den oberflächennahen Bereichen des Quarzanges als auch im Gesteinsschutt unterhalb des Waldbodens entstandenen Quarzrasen (s. Kap. 3.3). Die brekziösen Gesteinsbrocken ließen sich in Folge des Gewichts und ihrer Größe nicht immer komplett aus der Tiefe des Ganges gewinnen. Die Kristallspitzen konnten bei der Bergung relativ leicht aus dem der Verwitterung ausgesetzten Gesteinsverbund herausgebrochen werden. In scharf konturierten Negativabdrücken (Abb. 4) ließen sich die herausgebrochenen Kristalle wieder einfügen. An einigen Oberflächen der brekziösen Gesteinsbrocken

scheinen es die Abdrücke der am Salband verbliebenen Quarze zu sein. An anderen, oberflächlichen Partien hat sich regelrechter Quarzkristallgrus abgelagert und verfestigt.

Während im ersten Schurf am östlichen Grabungsende fast nur milchigtrübe Quarzkristallspitzen mit einer Kantenlänge von bis zu 7 cm (Abb. 5) und vereinzelt Aggregate kleiner rauchiger Kristallindividuen gefunden wurden, erhöhte sich am südwestlichen Ende des Ganges die Anzahl von Quarzkristallen ähnlicher Größe mit deutlich zonarem Aufbau und klaren, leicht rauchigen Kristallspitzen.

Es handelt sich dabei um rhythmisch gebänderte, großkristalline „Keilquarze“ (KUSCHKA 1997). Im Längsschnitt lässt sich die zonare Bildung in dem ständigen Wechsel von weißen und grauen Phasen in der Wachstumsrichtung gut erkennen (Abb. 6). Die Lagen entsprechen der Form der Rhomboeder, die letztlich die Kristallpyramide prägen. (Abb. 7a+b). Der hellgrau gefärbte Kristallfuß hat seinen Ursprung im undurchsichtigen Milchquarz der

gebänderten Randzone des Quarzanges. Der keilförmig verlaufende Quarzkristall besteht aus mehreren hellgrauen, durchscheinenden Wachstumsphasen in einer Stärke von durchschnittlich 3 bis 4 mm, abgegrenzt untereinander durch meist weißliche, unter 1 mm dünne Lagen. An großen Keilquarzen können vereinzelt diese dünnen weißlichen Lagen wesentlich stärker ausgeprägt sein. Oberhalb einer in allen Quarzkristallen sichtbaren und mit 3–5 mm besonders starken weißgelben Lage in typischer Rhomboederform sind die nachfolgend jüngeren Wachstumsphasen durchsichtig bis durchscheinend und leicht rauchig gefärbt. Diese kristalline Außenzone von bis zu 15 mm Breite besitzt makroskopisch sichtbar die bereits aus dem Kristallprisma bekannten dünnen weißlichen Abgrenzungen von drei weiteren hellgrauen Phasen. Im westlichen Grabungsbereich sind die Kanten der Pyramiden idiomorpher Kristalle noch dunkler. Damit erscheint hier die gesamte Kristallspitze in einem noch rauchigeren Farbton (Abb. 8),



Abb. 1: Schurf im Quarzgang am Gemeindeberg Kollm vom 17.6.2012, Blick nach SE.
 Foto: Olaf Rogalla

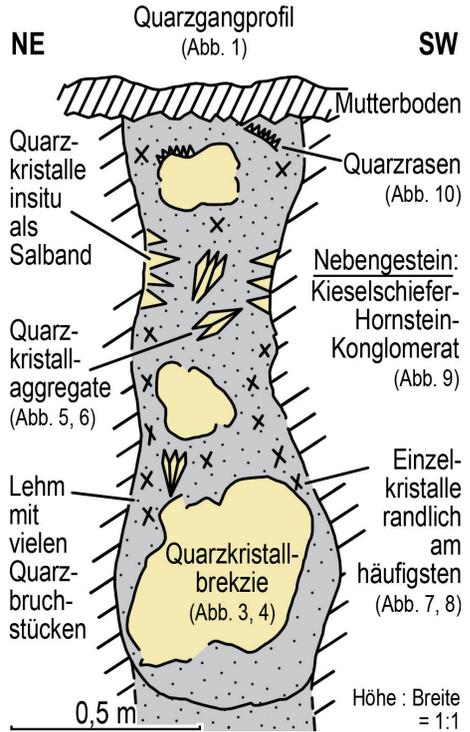


Abb. 2: Schematisches Profil durch den Quarzgang vom Gemeindeberg Kollm.
 Entwurf: D. Schwarz

während im östlichen Bereich des freigelegten Ganges – wie bereits erwähnt – die vorherrschende Farbe undurchsichtig milchig ist.

Die Folgen tektonischer Beanspruchung zeigen auch fast alle Keilquarze durch stufenartige Versätze auf den Pyramidenoberflächen. Horizontale Schriffe durch die Keilquarkristalle zeigen, dass die gebrochenen Kanten in Form feinsten Haarrisse durch den gesam-

ten Kristall ziehen und damit tatsächlich auf tektonische Bewegungen nach dem Kristallwachstum zurückzuführen sind (Abb. 7b).

In zwei Fällen gelang es, durch einen harten Schlag die „Kappe“ des idiomorphen Kristalles – als Zeichen eines sogenannten Kappenquarzes – von einer offensichtlichen Schwachstelle oberhalb der dicken, weißgelben Lage zu trennen.



Abb. 3: Quarzkristallbrekzie, Slg. Schwarz.
Foto: O. Tietz



Abb. 4: Kristallnegative, Slg. Schwarz.
Foto: O. Tietz



Abb. 5: Quarzkristallgruppe, Slg. Schwarz.
Foto: O. Tietz



Abb. 6: Quarzkristallgruppe mit zonarem Aufbau und basalem Kontakt zum Kieselschiefer-Hornstein-Konglomerat (unten rechts), Slg. Rogalla.
Foto: O. Tietz

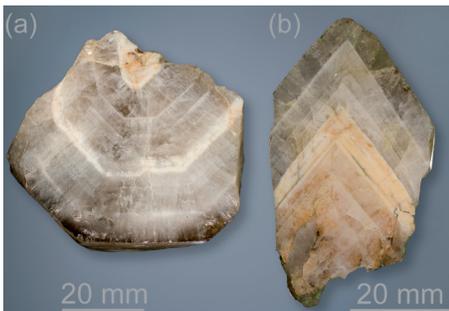


Abb. 7a+b: Anschliffe von Quarzkristallen mit zonarem Wachstum. Links: Slg. Schwarz, Rechts: Slg. Rogalla. Foto: O. Tietz



Abb. 8: Rauchfarbene Quarze, Slg. Rogalla.
Foto: O. Tietz

Verheilte Bruchflächen an den Kristallprismen, die in diesem Quarzgang äußerst selten zu finden sind, lassen sich mit der in den jüngeren geochemischen Prozessen verfügbaren Kieselsäure erklären. Die in derartigen Vorgängen der Quarzneubildung häufig auftretenden Doppelender wurden nicht gefunden. Nur zwei an ihren Prismenbruchflächen verkittete Quarzkristalle erweckten den Eindruck eines Doppelenders. Die Einschnürung im Bereich der Verwachsung spricht aber gegen eine Doppelender-Kristallbildung.

Im oberflächennahen Abschnitt des Ganges direkt unter der dünnen Waldbodenbedeckung fielen mitunter kleine freiliegende Stufen mit klaren bis leicht trüben kurzprismatischen Quarzen auf. Vereinzelt waren sie auch leicht rauchig gefärbt. Die Kristalllänge betrug nicht mehr als 1,5 cm. In seltenen Fällen fanden sich diese Quarzrasen festhaftend an Bruchstücken älterer und größerer Quarzkristalle am Brekzienrand. Mitunter kleiden sie auch bestehende Hohlräume in den Brekzien aus (s. Kap. 3.3).

An dieser Stelle soll noch erwähnt werden, dass nur ein einziges kantengerundetes monokristallines Quarzgeröll im Bereich des Quarzanges gefunden wurde. Es ist stark gebleicht und der graue zonare Habitus ist fast nicht zu erkennen.

2012 wurde wie bei den vorangegangenen Grabungen auch der letzte Schurf am Rand der inzwischen herangewachsenen Schonung ordnungsgemäß verfüllt. Der Gang ließ ein allmähliches Ausdünnen und den unscharfen Übergang in das Nebengestein an den Grabungsenden erkennen. Dass der Gang weiter im Streichen zu verfolgen ist, konnte bei einer erneuten Grabung 2014 festgestellt werden,

die sich etwa 3,50 m vom östlichen Grabungsende und 1,50 m vom Probeschurf entfernt befand. Dort traten ähnliche Quarze mit dem typischen zonaren Aufbau auf.

3.2 Das Kieselschiefer-Hornstein-Konglomerat

Ausgehend vom Westrand des aufgelassenen Steinbruches wurde die oberflächliche Gesteinsbedeckung des Nordhangs des Gemeindeberges einer näheren Betrachtung unterzogen. Anzeichen eines Quarzanges waren nicht festzustellen, durch die Rodung des Waldes wurde aber der Boden aufgerissen und viele Lesesteine des Kieselschiefer-Hornstein-Konglomerates lagen an der Oberfläche. Das Konglomerat ist stark verwittert und oft in seine vielfarbigen Bestandteile zerfallen. Die Kantenlänge der am Rand des alten Bruches liegenden Kieselschieferbruchstücke betrug 2 bis 5 cm (Abb. 9). Ganz vereinzelt waren kantengerundete Quarzstücke zu finden, die wie auch andere lokale Gerölle eher dem anstehenden Untergrund zuzuordnen sind als einer möglichen pleistozänen Bedeckung. Auf den Feldern östlich des Waldes in Richtung Sproitz konnten einige nordische Gerölle gefunden werden, die den Schmelzwasserbildungen der Saale-Kaltzeit als Nachschüttbildungen des ersten Stadiums zugeordnet werden können (Standke 1994 und 1999, s. Kap. 2). Dagegen fehlten derartige Nachweise westlich des Quarzanges bzw. nördlich des Gemeindeberges (s. Karte 2). Einzig der Waldweg im Bereich der Grabung war mit ortsfremdem Material aufgefüllt, das durch den Wegebau zu erklären ist.



Abb. 9: Kieselschiefer-Hornstein-Konglomerat, Slg. Schwarz. Foto: O. Tietz

3.3 Der hydrothermale Quarzrasen

Nachdem in den oberflächennahen Partien des Quarzanges bereits vereinzelt kleinere Quarzrasen gefunden wurden (s. Kap. 3.1), konnten im schuttartigen Hangenden des Kieselschiefer-Hornstein-Konglomerates unter dem Waldboden sowie an einigen Stellen der gerodeten Waldfläche jüngere Quarzrasen hydrothermalen Genese mit trüben und seltener klaren kurzprismatischen Quarzkristallen mit max. 1 cm Länge geborgen werden. Die Quar-

ze sind überwiegend milchig bis leicht gelblich gefärbt. Andere Kristallrasen haben ähnliches Aussehen wie die rauchigen Gangquarze (Abb. 10). Den hohen Glanz der Kristalle einzelner Quarzrasen könnten die Huminsäuren aus dem bedeckenden Boden verursacht haben. An einer Stelle des Westrandes des aufgelassenen Steinbruches konnten die größten Quarzrasenstücke mit bis zu 20 cm Größe gefunden werden. Die Kristalle hatten sich auf zentimeterstarken Quarzbändern gebildet und lagen meist getrennt von den Konglomeraten im Gesteinsschutt. Einzig an dem in Richtung Gipfel des Gemeindeberges befindlichen Rand der ehemaligen Rodungsfläche westlich des alten Steinbruches wurde von einem der Autoren ein größeres feinklastisches graues Konglomerat mit einer von Quarzrasen ausgekleideten Kluft gefunden (Abb. 11).

4 Interpretation der Beobachtungen

Der Quarzgang vom Gemeindeberg Kollm streicht parallel der großen Störungszonen der Lausitz, so der ca. 2,5 km südlich verlaufenden Innerlausitzer Störung. Die Kluftsysteme der Erdkruste entstehen meist durch lateralen tektonischen Druck, wodurch u. a. rechtwinklig aufeinander stehende Klüfte im Gestein angelegt werden. Die Klüfte parallel zur Druckrichtung sind dabei geschlossen und können sogar horizontale oder vertikale Verschiebungen bewirken, wohingegen die senkrecht zur Druck (bzw. Einengungs-) Richtung liegenden Klüfte

in Folge der seitlichen Dehnung sich spaltenartig öffnen können. Die Anlage der NW–SE gerichteten Störungen und Klüfte erfolgte als Resultat der variszischen Gebirgsbildung vor ca. 320 Millionen Jahren, als das Görlitzer Synklinorium an die ältere Lausitzer Antiklinalzone im Süden „angefaltet“ wurde. Die Öffnung der Klüfte kann erst später nach Drehung der tektonischen Druckrichtung erfolgt sein. Für das genaue Alter gibt es in der Oberlausitz keine Untersuchungen, dafür aber im Erzgebirge. Hier werden die postvariszischen Gangmineralisationen (darunter auch vererzte und nicht vererzte Quarzgänge) auf ein (Perm-)Trias-Unterkreide Alter vor 240 bis 100 Millionen Jahre (BAUMANN et al. 2000) bzw. vor 290 bis 120 Millionen Jahre (ROMER et al. 2010, SEBASTIAN 2013: S. 134–145) datiert. Zu dieser Zeit charakterisierte das mitteleuropäische Schollengebiet eine Dehnungstektonik, was durch großräumige Absenkungen der Erdkruste, d. h. der Anlage des Germanischen Beckens, gekennzeichnet war (STACKEBRANDT & FRANZKE 1989). Diese Alterseinstufung wird auch durch die Arbeit zur Abtragungs- und Sedimentationsgeschichte von VOIGT (2009) für den Untersuchungsraum gestützt. Danach war die Oberlausitz bis vor 100 Millionen Jahre Senkungsgebiet und erst mit der Oberkreide begann die Heraushebung des Lausitzer Blocks (Inversionstektonik verursacht durch kompressive Deformation). Die auch als postmagmatisch bezeichneten Mineralisationen werden damit nicht auf die variszischen Granite zurückgeführt, sondern auf jüngere Lösungen oder thermische Ereignisse, die aus dem tiefer gelegenen Erdmantel stammen.



Abb. 10: Milchig-trüber Quarzrasen aus dem Konglomerathorizont unterhalb des Waldbodens, Slg. Schwarz. Foto: O. Tietz



Abb. 11: Ausschnitt eines Konglomerates mit der von einem Quarzrasen ausgekleideten Kluft, Slg. Rogalla. Foto: O. Tietz

Der zonar gebänderte Aufbau des Quarzanges vom Gemeindeberg Kollm weist auf ein mehrmaliges Aufreißen und damit eine polyphase Entstehung des Ganges hin. Während der Entstehungsgeschichte des Quarzanges brachen durch wiederholt aufgetretene tektonische Bewegungen komplette Quarzbänder, wie auch die meisten Quarze in vollständiger Kristallform bis hin zu kleinen Quarzscherben, von den Salbändern ab und fielen in den geöffneten Gang. Die Instabilität am Salband erklärt KUSCHKA (1997) in den hydrothermalen Gangsystemen des Erzgebirges mit einer äußersten Chalcedonlage am Salband. An dem geborgenen Ganginhalt sowie dem anstehenden Kieselschiefer-Hornstein-Konglomerat des untersuchten Ganges am Gemeindeberg konnte eine derartige Chalcedonbildung nicht nachgewiesen werden.

Die idiomorphen Quarzkristalle der zentralen Gangzone – in Brekzien verkittet, in Kristallaggregaten verbunden oder als Einzelkristalle im Verwitterungsgrus des Quarzanges – zeigen in allen Fällen einen zonaren Aufbau mehr oder weniger intensiver Ausprägung. Diese rhythmische Bänderung ist Zeichen eines sehr komplizierten, über einen längeren Zeitabschnitt unter sich wiederholt ändernden Verhältnissen erfolgten, Bildungsablaufes hydrothormaler Mineralisation.

Von Phantomquarzen kann in dem untersuchten Quarzgang nicht gesprochen werden, denn es fehlen sichtbare, auf den Kristallflächen abgelagerte und bei weiterem Wachstum vom Quarz eingeschlossene Fremdminerale. Ähnliches trifft auch für Quarzkristalle zu, die aufgrund ihres zonaren Aufbaues oft als „Kappenquarze“ angesprochen werden. Das für derartige Quarze bezeichnende Abheben der „Kappe“ vom Kristall setzt ebenfalls eine Lage mineralogischer Verunreinigung als Schwachstelle im Kristallwachstum, d. h. eine Kristalldiskontinuität voraus. An den Quarzkristallen vom Gemeindeberg konnten derartige Verunreinigungen, abgelagert während einer stagnierenden Wachstumsphase, nicht eindeutig festgestellt werden. In zwei Fällen gelang es, erfolgreich die Kappe abzutrennen. Nur dann sollte von einem Kappenquarz gesprochen werden. Wodurch die Schwachstelle in den beiden Quarzkristallen oberhalb der stark ausgeprägten milchig gelben Lage

bedingt ist, konnte nicht erklärt werden. Unter Umständen ermöglichen mikroanalytische Verfahren eine exakte Ansprache dieser Wachstumsphase, auch unter dem Aspekt einer möglichen Schwachstelle in der Kristallkontinuität.

Ob sekundäre authigene Kieselsäure aus diagenetischen Vorgängen bei der Bildung der feinkristallinen Quarzrasen eine Rolle gespielt hat, ist zu bezweifeln. An zwei Quarzkristallen konnten geringe Lösungserscheinungen festgestellt werden. Bisher wurden keine in solchen Fällen typischen kleinen bipyramidalen Quarze mit dem schmalen Prisma gefunden. Daher handelt es sich bei dieser Quarzmineralisationsphase vermutlich um eine hydrothermale „Nachphase“. Tektonische, interkristalline Störungen konnten hier nicht nachgewiesen werden.

Erst nach der endgültigen Ausbildung des polyphasig entstandenen Quarzanges kam es zum tektonischen Zerschneiden des Quarzanges. Dafür spricht vor allem, dass der gesamte Quarzgang mit all seinen farblichen Bändern in den Schürfen zerschert angetroffen wurde. Die feinen Haarrisse in den Quarzkristallen sind nach dem Zerschneiden und der Verstellung wieder durch Quarzmobilisate verheilt. Hierbei handelt es sich vermutlich um eine authigene Kieselsäurebildung. Die tektonischen Prozesse verliefen mehr oder weniger quer zur Streichrichtung des Quarzanges, wie die vorgefundenen Aufschlussverhältnisse zeigen konnten und erfassten neben dem Quarzgang das gesamte Nebengesteinspaket. Daher müssen diese Prozesse einem deutlich veränderten tektonischen Regime zugeordnet werden, als der Gangöffnungs- und Mineralisationsphase. Vermutlich fällt die tektonische Deformation in die der Einengungs- und Hebungphase des Lausitzer Blocks seit 100 Millionen Jahren.

Bei der näheren Betrachtung der Böden der vegetationsarmen Flächen am Nordhang des Gemeindeberges nach selektiver Waldrodung fällt auf, dass jegliche nordische Geschiebe als Zeichen einer pleistozänen Bedeckung fehlen (s. Kap. 2). Während westlich, östlich und auch südlich des Nordhanges eine eiszeitliche, wenn auch dünne Auflage eines Schmelzwasserkieses zu finden ist, scheint in dem begrenzten Bereich des Nordhanges die vorliegende Situation Ergebnis einer ausgeprägten Erosion

zu sein. Die Herkunft des erwähnten einzigen Quarzgerölls im oberen Gangbereich muss nicht unbedingt mit demselben in Verbindung stehen, es kann auch das Resultat des Transportes aus einem anderen Quarzganggebiet der Oberlausitz sein.

Danksagung

Die Autoren danken Martin Kaden (Dresden) und Wolfgang Seifert (Potsdam) für die hilfreichen Gutachten, durch die der Beitrag verbessert werden konnte. Wichtige Hinweise erhielten wir weiterhin durch Reinhard Orsakowsky (Freiberg), wofür wir ebenfalls danken.

Literatur

- BARTNIK, D. (1969): Die Quarzgänge im Lausitzer Massiv. – *Geologie* **18**, 1: 21–40
- BAUMANN, L., E. KUSCHKA & T. SEIFERT (2000): Lagerstätten des Erzgebirges. – Enke Verlag; Stuttgart: 300 S.
- BRAUSE, H. (1969): Das verdeckte Altpaläozoikum der Lausitz und seine regionale Stellung. – *Abhandlungen der Deutschen Akademie der Wissenschaften zu Berlin. Klasse für Bergbau, Hüttenwesen und Montangeologie, Jahrgang 1968*, 1: 193 S.
- GAITSCH, B., H.-J. BERGER & H. BRAUSE (2008): Karbon – Flyschoides Unterkarbon. – In: Pälchen, W. & H. Walter (Hrsg.): *Geologie von Sachsen*. – E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung; Stuttgart: 144–161
- GERTH, A. (2012): Reise in die Erdgeschichte der Oberlausitz, des Elbsandsteingebirges und Nordböhmens. Teil 1 (Proterozoikum bis Kreide). – Oberlausitzer Verlag; Spitzkunnersdorf: 528 S.
- GIESLER, T. (2009): Tonschieferabbau bei Rengersdorf. – In: Tietz, O. (Hrsg.): *Neues aus der Natur der Oberlausitz für 2008*. – *Berichte der Naturforschenden Gesellschaft der Oberlausitz* **17**: 157–158
- GÖTHEL, M. (2001): Das autochthone und allochthone Paläozoikum des „Görlitzer Schiefergebirges“ (Mitteleuropäische Varisziden, Deutschland). – *Zeitschrift für geologische Wissenschaften* **29**, 1/2: 55–73
- HIRSCHMANN, G. (1966): Assynthetische und variszische Baueinheiten im Grundgebirge der Oberlausitz (unter spezieller Berücksichtigung der Geologie des östlichen Görlitzer Schiefergebirges). – *Freiberger Forschungshefte C* **212**: 1–146
- KAMPE, A. (2006): Marines Unterkarbon in Sachsen. – In: *Deutsche Stratigraphische Kommission (Hrsg.): Stratigraphie von Deutschland VI. Unterkarbon (Mississippium)*. – *Schriftenreihe der Deutschen Gesellschaft für Geowissenschaften* **41**: 530–557
- KRENTZ, O., W. KOZDRÓJ & M. OPLETAL (Hrsg., 2000): *Geologische Karte Lausitz-Jizera- Karkonosze 1:100000 (ohne kanozoische Sedimente)*. – Freiberg, Warszawa, Praha, 3 Blätter
- KUSCHKA, E. (1997): *Atlas der Hydrothermalität des Vogtlandes, Erzgebirges und Granulitgebirges*. – *Geoprofil* **7**: 1–151
- LANGE, J.-M., CH. TONK, & G. A. WAGNER (2008): Apatitspaltspurdaten zur postvariszischen tektonischen Entwicklung des sächsischen Grundgebirges – erste Ergebnisse. – *Zeitschrift der deutschen Gesellschaft für Geowissenschaften* **159**, 1: 123–132
- LANGE, W.; G. TISCHENDORF & U. KRAUSE (2004): *Minerale der Oberlausitz*. – Verlag Gunter Oettel; Görlitz – Zittau: 258 S.
- MÖBUS, G. (1956): *Einführung in die geologische Geschichte der Oberlausitz*. – VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften; Berlin: 107 S.
- ROMER, R. L., J. SCHNEIDER & U. LINNEMANN (2010): Post-Variscan deformation and hydrothermal mineralization in Saxo-Thuringia and beyond: a geochronological review. – In: Linnemann, U. & R. L. Romer (Hrsg.): *Pre-Mesozoic Geology of Saxo-Thuringia – From the Cadomian Active Margin to the Variscan Orogen*. – Schweizerbart; Stuttgart: 347–360
- SCHÄFER, A. (2005): *Klastische Sedimente – Fazies und Sequenzstratigraphie*. – Elsevier; München: 414 S.
- SEBASTIAN, U. (2013): *Die Geologie des Erzgebirges*. – Springer Spektrum; Berlin-Heidelberg: 268 S.
- STACKEBRANDT, W. & H.-J. FRANZKE (1989): Alpidic Reactivation of the Variscan Consolidated Lithosphere – The Activity of some Fracture Zones in Central Europe. – *Zeitschrift für geologische Wissenschaften* **17**, 7: 699–712
- STANDKE, G. (1994): *Geologische Karte der nördlichen Oberlausitz 1:50000*. – *Geologische Regionalkarte Nr. 3, Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Freiberg*

- STANDKE, G. (1999): Geologische Karte der eiszeitlich bedeckten Gebiete von Sachsen 1 : 50000, Blatt Niesky (Nr. 2570). – Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Freiberg
- THOMAS, U. (1990): Unterkarbonische Wildflysch-Ablagerungen im Südtel der DDR. – Zeitschrift für angewandte Geologie **36**, 5: 182–184
- TIETZ, O. & J. BÜCHNER (2015): The landscape evolution of the Lausitz Block since the Paleozoic – with special emphasis to the neovolcanic edifices in the Lausitz Volcanic Field (Eastern Germany). – Zeitschrift der Deutschen Gesellschaft für Geowissenschaften. – **166**, 2: 125–147
- URL-1: http://de.wikipedia.org/wiki/Hohe_Dubrau
- VOIGT, T. (2009): Die Lausitz-Riesengebirgs-Antiklinalzone als kreidezeitliche Inversionsstruktur: Geologische Hinweise aus den umgebenden Kreidebecken. – Zeitschrift für geologische Wissenschaften **37**, 1–2: 15–39
- WITZKE, T. & T. GIESLER (2006): Neufunde und Neubestimmungen aus der Lausitz (Sachsen), Teil 1. – Der Aufschluss **2006/2**: 91–112

Anschriften der Verfasser

Dr. Dieter Schwarz
Senckenberg Naturhistorische Sammlungen Dresden, Museum für Mineralogie und Geologie, Sektion Petrographie
Königsbrücker Landstraße 159
01109 Dresden.
E-Mail: drdschwarz@gmx.de

Dr. Olaf Tietz
Senckenberg Museum für Naturkunde Görlitz, Sektion Paläozoologie/Geologie
Am Museum 1
02826 Görlitz
E-Mail: olaf.tietz@senckenberg.de

Olaf Rogalla
Großneidaer Str. 13 B
02977 Hoyerswerda

Falko Rosch
Kolonie 41
02999 Lohsa

Manuskripteingang	11.3.2015
Manuskriptannahme	7.4.2015
Erschienen	7.12.2015