

Ueber den Krystallbau der pyrogenen Quarze.

Von

O. Mügge in Münster.

Während die Varietäten von aufgewachsenem Quarz nach allen Richtungen hin fast mehr als irgend eine andere Substanz untersucht sind, weiss man bis jetzt von den eingewachsenen, also recht eigentlich gesteinsbildenden Quarzen so gut wie nichts hinsichtlich ihres Baues. Eine solche Untersuchung scheint aber nicht ohne Interesse, da wohl sämmtliche, mit Ausnahme der von OSANN (dies. Jahrb. 1891. I. p. 108) bisher untersuchten Quarze auf wässrigem Wege gebildet waren, die gesteinsbildenden aber zum grossen Theil pyrogen sind. Die, während der vorliegenden Untersuchung veröffentlichten Angaben von OSANN wurden nur dadurch möglich, dass die Quarze aus dem Liparit des Cabo de Gata wegen ihrer Grösse und guten Ausbildung zufällig auch den gewöhnlichen Beobachtungsmethoden zugänglich waren; bei allgemeineren Untersuchungen der pyrogenen Quarze war aber mit den mehr oder weniger trüben, zugerundeten oder gar nicht von Krystallflächen begrenzten kleinen Quarzen zu rechnen wie sie gewöhnlich in den Eruptivgesteinen vorkommen, und für diese mussten daher die gewöhnlichen Methoden etwas geändert werden. Die vorliegenden Mittheilungen beziehen sich bloss auf das für solche Untersuchungen immerhin noch günstigste Material, nämlich die Quarz-Einsprenglinge der sauren Effusiv- und Ganggesteine. In wie weit der hier angewandten Methode auch die meist sehr stark von Sprüngen durchsetzten Quarze der Tiefengesteine und krystallinischen Schiefer zugänglich sind, müssen erst weitere Erfahrungen lehren.

Die aufgewachsenen Quarze lassen bekanntlich nach dem Ätzen mit Flusssäure leicht erkennen, ob sie einfach oder zusammengesetzt sind und es wurde daher zunächst versucht, die scharf begrenzten Quarze einiger Porphyre durch Behandeln kleiner Gesteinsstückchen mit Flusssäure zu isoliren und ihre natürlichen Flächen auf Ätzfiguren zu untersuchen. Indessen zeigte sich, dass ersteres so nur schlecht gelingt, dass die Quarze dann auch meistens längs Sprüngen zerfallen, stark gerundet und überdies zur Beobachtung der Ätzfiguren viel zu trüb sind. Weitere Versuche ergaben dann aber bald, dass sich der Bau der Quarze auch durch Ätzen feingeschliffener (nicht polirter!) Flächen mit Flusssäure gut erkennen lässt, und im besonderen wurde von BÖMER (dies. Jahrb. Beil.-Bd. VII. 1891. p. 534 ff.) festgestellt, dass Schlitze, welche, wenn auch nur annähernd, // OR geführt sind, auch die Art der Zusammensetzung, ob nämlich aus zwei Rechten oder zwei Linken, oder aus rechts und links verrathen, vorausgesetzt, dass man Flusssäure von einer bestimmten Concentration, am zweckmässigsten solche von 20—50 % verwendet. Es wurden daher nunmehr Plättchen des Gesteins mit Flusssäure geätzt und zwar wurde im Einzelnen wie folgt verfahren.

Je nach der Grösse der zu untersuchenden Quarze wurden aus dem Gestein Schnitte von 0,5—0,1 mm Dicke hergestellt, beiderseits gut fein geschliffen, gehörig von Canadabalsam gereinigt und alsdann ca. 24 Stunden mit 40 %iger Flusssäure in kleinen Bleinöpfchen bei Zimmertemperatur behandelt. Nach Verlauf dieser Zeit war meist ein vollständiger Zerfall des Schliffes eingetreten (sonst wurde die Operation wiederholt); die vollständig schleimige Masse, in welcher die Quarze in Form kleiner Täfelchen und Körnchen liegen, wurde darauf mehrfach mit Salzsäure erhitzt und die Quarze so bald vollkommen rein, höchstens gemengt mit etwas leicht erkennbarem Turmalin, Flussspath und Zirkon erhalten. Zur näheren Untersuchung eignen sich von den Quarzen hauptsächlich die grösseren isolirten Täfelchen, am besten beiderseitig angeschliffene; je dünner der Schliff ist, um so kleiner können sie sein; die kleinsten untersuchten hatten nur etwa $\frac{1}{3}$ mm Durchmesser; sie füllen, was für die Untersuchung im convergenten Licht

in Frage kommt, das Gesichtsfeld des Objectiv 7 HARTNACK noch gerade aus. Ausserdem gelangten auch etwa isolirte, meist sehr kleine noch unversehrte Dihexaëder zur Verwendung.

Die Täfelchen wurden nun stets vorerst u. d. M. bei schwacher Vergrösserung im durchfallenden Licht zwischen gekreuzten Nicols geprüft. Diejenigen, welche sich nach den niedrigen Polarisationsfarben dabei als Schnitte ungefähr // OR verriethen, wurden vorläufig bei Seite gelegt; die übrigen, soweit sie sich als optisch homogen erwiesen (und die aus den folgenden Gesteinen isolirten waren es fast ausnahmslos), wurden im auffallenden Licht nach dem durch die Ätzfiguren hervorgerufenen Schimmer im reflectirten Licht in einfache, zweifache und mehrfach zusammengesetzte Blättchen geschieden. Bei der vielfach wechselnden Form der Ätzfiguren empfiehlt es sich, dabei eine vertical verschiebbare Flamme und ein Mikroskop zum Umlegen zu benutzen; es gelingt dann meistens leicht durch Wechsel des Incidenz-Winkels und Drehen des Mikroskoptisches die Plättchen zum Reflex zu bringen. (Grössere Blättchen kann man bequem auch unter der Lupe betrachten.) Die Täfelchen reflectiren beim Drehen um 360° meist mehrere Male, so dass man Gelegenheit hat, die in einer Reflexstellung beobachteten Feldergrenzen durch Beobachten in einer zweiten und dritten Reflexstellung zu prüfen. Das ist auch durchaus nothwendig, um nicht etwa in Krystallen, welche mehr als zweifach zusammengesetzt sind, Theile einer dritten und vierten Orientirung, welche oft annähernd gleichzeitig mit den andern reflectiren, mit diesen zusammenzuwerfen. Das Übersehen von Theilen dritter oder vierter Stellung wird ferner dadurch möglichst vermieden, dass man die Blättchen umlegt und die Feldergrenzen auf beiden Seiten vergleicht. Bei der Dünne der untersuchten Blättchen verlaufen die Grenzen auf beiden Seiten meist ähnlich, während die Form der Ätzfiguren, also auch die Vertheilung der Reflexe für Fläche und Gegenfläche ganz verschieden sind. Endlich sind Theile, welche nicht zum Reflex zu bringen sind, oder Grenzen, welche nicht hinreichend scharf erscheinen, im durchfallenden Licht bei stärkerer Vergrösserung auf gleiche oder ungleiche Form der Ätzfiguren zu prüfen. In den Fällen, wo nach dem Schimmer Verwachsungen von

mehr als zwei Individuen vorzuliegen schienen, wurde die Verschiedenheit stets durch solche Beobachtung der Ätzfiguren selbst controllirt. Man kann dabei unbeschadet der Deutlichkeit der Ätzfiguren die Blättchen in Wasser legen und zum Schutz der Objective bedecken; selbstverständlich ist dann aber stark divergentes Licht anzuwenden.

Vorsicht ist nöthig, dass man nicht den Schimmer der Ätzfiguren auf schrägverlaufenden Bruchflächen namentlich am Rande der Plättchen für Reflex abweichend orientirter Theile in der Hauptfläche hält; dasselbe gilt von Ätzfiguren längs Sprüngen, wo oft tiefe Rinnen eingefressen sind. Die Untersuchung mit stärkerer Vergrößerung kann hiervor leicht bewahren.

Bei hinreichend dünnen und planparallelen Plättchen wird eine Verschiedenheit in Form und Lage der Ätzfiguren auch schon im durchfallenden Licht zwischen gekreuzten Nicols durch die verschiedene Abtönung der Interferenzfarben bemerkbar.

Da die Plättchen im allgemeinen weder nach den Umrissen noch nach dem optischen Verhalten hinreichend zu orientiren sind (mit Ausnahme der //OR getroffenen, welche unten besonders besprochen werden sollen), so bleibt bei den zweifach zusammengesetzten zunächst zweifelhaft, ob sie Zwillinge nach ∞R von zwei Rechten oder von zwei Linken oder Parallel-Verwachsungen¹ von Rechten und Linken, oder Zwillingsverwachsung von Rechten und Linken nach ∞R sind. Die Blättchen mit drei, bezw. vier verschiedenen Ätzfiguren geben sich schon dadurch unmittelbar zu erkennen, als zusammengesetzt aus zwei gleich drehenden Individuen in Zwillingsstellung nach ∞R und einem, bezw. zwei ebenfalls nach ∞R verzwillingten entgegengesetzt drehenden Individuen in Parallelstellung (immer vorausgesetzt, dass die Blättchen optisch homogen sind und unter den Gesteins-bildenden Quarzen andere Verwachsungen mit parallelen Hauptaxen als unter den aufgewachsenen nicht vorkommen). Solche Plättchen mit mehr als zweifacher Orientirung der Ätzfiguren sind nun aber im Ganzen recht selten; unter den 747 beliebig ge-

¹ So nenne ich die gewöhnlich als Zwillinge nach $\infty P2$ (sog. brasilianisches Gesetz) bezeichneten Verwachsungen.

troffenen finden sich, wie die tabellarische Übersicht am Schlusse zeigt, nur acht solche. Von den sehr häufigen Plättchen mit zweierlei Ätzfiguren wird es wegen der fast stets krummlinigen, z. Th. sehr verwickelten Grenzlinien der verschiedenen Theile nun von vornherein wahrscheinlich, dass sie nicht Verwachsungen von Rechts- und Links-Quarz in Parallelstellung sind, sondern Zwillingsverwachsungen gleich drehender Krystalle nach ∞R , denn die bisherigen Untersuchungen an aufgewachsenen Quarzen, darunter namentlich auch die von BÖMER (l. c. p. 530), haben fast immer ergeben, dass bei Parallelverwachsung ungleich drehender Quarze die Theile sich geradlinig längs $\perp R$ von einander abgrenzen, während die Grenzen bei Zwillingsstellung nach ∞R unregelmässig verliefen¹.

Diese Muthmaassung wird nun bestätigt durch die Untersuchung sowohl von Plättchen // OR als auch ganzer Krystalle auf $\pm R$. Unter den mittelst Flusssäure isolirten Plättchen finden sich stets, wie die Tabelle zeigt, eine erhebliche Anzahl // OR getroffener², d. h. solcher, welche im convergenten Licht bei Anwendung von Objectiv 7 HARTNACK noch den Mittelpunkt der Interferenzfigur im Gesichtsfeld zeigen. Die Ätzfiguren derartiger Plättchen lassen nun, meistens um so deutlicher, je weniger die Platte von OR abweicht, die für Rechts- bzw. Links-Quarz charakteristischen rechten bzw. linken Fortsätze der dreiseitigen Ätzfiguren erkennen, wie sie von BÖMER (l. c. p. 535 ff.) beschrieben sind, so dass man danach vielfach den Drehungssinn jeder

¹ Nach ∞R verzwilligte ungleich drehende Theile und ebenso verwachsene gleich drehende werden sich in dieser Hinsicht vermuthlich allerdings nicht unterscheiden. Erstere kommen aber wohl stets mit letzteren zusammen vor, so dass dann drei oder vier verschiedene Ätzfiguren auftreten. Von BÖMER wie von mir wurden in keinem Falle nach ∞R verzwilligte ungleich drehende Theile ohne andere beobachtet.

² In der Tabelle sind davon 102 aufgeführt, gegenüber 747 beliebig getroffenen. Diese grosse Anzahl rührt daher, dass die // OR getroffenen Plättchen, weil sie zur Bestimmung besonders geeignet sind, mit grösserer Sorgfalt aus dem Flusssäure-Rückstand ausgelesen wurden. Einige dieser Plättchen // OR mögen identisch sein, d. h. Bruchstücke desselben grösseren Plättchens; indessen verrathen sich die allermeisten durch ungleiche Dicke, verschiedene Neigung zu OR etc. als Theile verschiedener Individuen.

Stelle und die Art der Verwachsung feststellen kann. Sind die Blättchen merklich schief zu OR , so sind von den drei Fortsätzen der dreiseitigen Hauptfigur meist nur einer oder zwei vorhanden, und zwar sind sie in nach ∞R verzwilligten Platten dann nach verschiedenen Seiten (aber mit demselben Drehungssinn) gerichtet; gleichzeitig erscheint das mittlere Dreieck mehr oder weniger ungleichseitig. Liegt der Mittelpunkt des Interferenzbildes ganz am Rande des Gesichtsfeldes, so ist wohl noch die (etwaige) verschiedene Orientirung der Ätzfiguren, meist aber nicht mehr der Drehungssinn zu erkennen. Alsdann ist man zur Bestimmung des letzteren auf die Interferenzfigur allein angewiesen, wozu man die Blättchen in Wasser oder Öl einbetten muss. In rechts drehenden Theilen erhellt sich alsdann der Mittelpunkt der Figur bei Rechtsdrehung des Analysators mit einem braunrothen bis braungelben, bei Linksdrehung desselben mit einem bläulichen Farbenton; um letzteren gut zu erkennen muss man womöglich Tageslicht anwenden. Diese Farbentöne sind noch gut zu erkennen, wenn die Blättchen mindestens noch 0,1 mm dick sind; bei Quarzen in eigentlichen Dünnschliffen ist diese Methode daher nicht mehr anwendbar. In dickeren Platten ($\frac{1}{2}$ — $\frac{1}{4}$ mm) kann man rechts und links drehende Theile, zumal wenn sie in derselben Platte neben einander liegen, schon im parallelen Licht (am besten Na-Licht) bequem nach der gewöhnlichen Methode unterscheiden¹.

Findet man in allen Theilen einer Platte gleichartige Drehung, so beweist dann schon das Auftreten von Feldern mit verschiedenem Schimmer Zwillingsbildung nach ∞R , welche durch genauere Beobachtung der Lage der Ätzfiguren leicht bestätigt werden kann; findet man Theile entgegengesetzter Drehung, so ist nur aus der Lage der Ätzfiguren an nicht zu schief zu OR getroffenen Platten zu unterscheiden, ob die Theile sich nur in Parallelstellung oder auch in Zwillingsstellung nach ∞R befinden.

Die so ausgeführten Untersuchungen an Platten // OR haben, wie die Tabelle zeigt, ergeben, dass Verwachsungen

¹ Größere ungeätzte Platten derart können allerdings auch dann noch bis 0,05 mm dünn sein (vergl. BÖMER, l. c. p. 531).

entgegengesetzt drehender Quarze selten sind (unter 102 Platten // OR fanden sich nur drei derartige); dass dagegen Zwillingungsverwachsungen gleich drehender Krystalle nach ∞R sehr häufig vorkommen (unter 102 fanden sich 50). Es wird dadurch noch wahrscheinlicher, dass auch die beliebig getroffenen Platten mit zweierlei Ätzfiguren ganz überwiegend aus gleichdrehenden nach ∞R verzwillingten Individuen bestehen.

Zu demselben Resultat führte auch die Untersuchung gut begrenzter Krystalle und von // R geschnittenen Platten. In dem Quarzporphyr vom Raubschlösschen bei Weinheim finden sich in dem Rückstande der mit Flusssäure behandelten Gesteinsschnitte neben den beiderseits angeschnittenen Plättchen der grösseren Einsprenglinge auch zahlreiche sehr kleine (0,1—0,2 mm grosse), allseitig von Krystallflächen ($\pm R$, klein ∞R) begrenzte und sehr klare Kryställchen. An 25 von diesen wurden die Ätzfiguren auf einer, oder womöglich auf mehreren Flächen $\pm R$ untersucht und darunter gefunden: 15 einfache¹, und zwar 6 rechte und 9 linke. 10 nach ∞R verzwillingte (6 von zwei rechten, 4 von zwei linken), dagegen keine einzige Verwachsung von rechten und linken.

Von 14 // R geschnittenen Quarzplättchen anderer Gesteine waren 6 einfach (1 rechter und 5 linke). 7 verzwillingt nach ∞R (3 rechte und 4 linke), und nur in einer Platte fanden sich rechte und linke Theile neben einander.

Unter den im Ganzen 141 orientirten Plättchen waren demnach 70 einfache (Maximalzahl!) und 67 nach ∞R verzwillingte, 4 Verwachsungen von rechten und linken. Die Zahl der rechten und linken war fast gleich gross, nämlich 65 rechte gegenüber 72 linken; und zwar finden sich, wie aus der Übersicht hervorgeht, in jedem der untersuchten Gesteine sowohl einfache wie Zwilling-Krystalle nach ∞R , und sowohl rechte wie linke nebeneinander. In dieser letzteren Beziehung verhalten sich also die aus Schmelzfluss krystallisirten Quarze nicht anders als die aus nicht-circularpolarisirenden

¹ Da die Kryställchen meist nur auf einer oder doch nur wenigen Flächen $\pm R$ zu untersuchen waren, ist diese Zahl ein Maximum!

Lösungen entstandenen enantiomorphen Krystalle, hier auch der aus wässerigen Lösungen entstandene Quarz. Dagegen ist auffallend, dass Verwachsungen von Rechts- und Links-Quarz, welche bei manchen Vorkommen aus wässriger Lösung entstandener Quarze die Regel bilden, bei pyrogenen so selten sind. Es wird allerdings nöthig sein, dies durch weitere Untersuchung pyrogener Quarze zu bestätigen und auch andere Gesteine, namentlich Granite und manche krystallinische Schiefer zum Vergleich heranzuziehen.

Aus der Gesamtheit der untersuchten Plättchen lässt sich endlich der Schluss ziehen, dass auch unter den pyrogenen Quarzen trotz ihrer geringen Grösse einfache Krystalle erheblich seltener sind als nach ∞R verzwillingte. In der Tabelle, wo 382 einfache Plättchen 506 verzwillingten gegenüberstehen, kommt dies wahrscheinlich noch nicht ganz richtig zum Ausdruck, da manche als einfach aufgeführte Plättchen nur einfache Bruchstücke grösserer verzwillingter Platten sein mögen. Es geht dies auch daraus hervor, dass die einfachen Platten durchschnittlich kleiner sind als die verzwillingten. Danach erscheint es auch nicht Zufall, dass in dem Liparit von Schemnitz (No. 690), in welchem sich die Individuen sehr innig und mit sehr complicirten Grenzen durchdringen, unter 48 untersuchten Stückchen nur ein einziges einfaches gefunden wurde. Wäre es möglich gewesen, jedes Quarzindividuum als Ganzes zu untersuchen, so würde sich das Verhältniss zwischen einfachen und verzwillingten Stückchen wohl höchstens auf 1 : 2 gestellt haben.

Zum Schluss folgt das Verzeichniss der in der Tabelle (nach Katalognummern) aufgeführten untersuchten Gesteine.

2. Elba. Granitporphyr. Quarz in deutlichen Dihexaedern von z. Th. beträchtlichen Grössen.

89. Penhale Moor, Cornwall, Elvan. Die Quarzplättchen dieses Gesteins wie mancher anderer gangförmigen Vorkommen waren nach Behandlung mit HFl sehr trüb, wahrscheinlich weil sie in Folge von Druck von zahlreichen feinen Sprüngen durchzogen sind, längs welchen die Säuren und Lösung des Gesteins eindringen.

94. Cathedral, Gwennap, Cornwall. Elvan. Das Gestein ist zur Untersuchung sehr geeignet.

97. Ire Moor Brigde, Whithiel, Cornwall. Elvan. Mit etwas Turmalin und Flussspath.

416. Hardt bei Kreuznach (Feldsteinporphyr).

451. Auersberg bei Stolberg, Harz. Mit grossen Dihexaëdern von Quarz, von welchen Schiffe // R angefertigt wurden.

681. Schemnitz, Ungarn. Liparit mit zahlreichen Einsprenglingen von Feldspath und zugerundetem Quarz, wenig Biotit.

690. Schemnitz, Ungarn. Liparit, porphyrisch durch Quarz in Krystallen und Bruchstücke derselben, Sanidin, wenig Biotit und Zirkon; Grundmasse sphärolithisch. Die isolirten Plättchen meist von vielen Sprüngen durchsetzt.

1118. Raubschlösschen bei Weinheim. Das durch seine Feldspath-Pseudomorphosen bekannte Gestein.

1479. Zwischen Menaggio und Melide, Luganer See. Schmäler Gang von braunem Porphyr (Granophyr) mit vielen Quarzkrystallen.

2802 a. Thal von Gross-Sachsen, Bergstrasse. Ganggranit, Mitte eines Ganges. Die Ätzfiguren auf basischen Platten der nach FUTTERER'S Ansicht bekanntlich sehr stark deformirten Quarze lassen keine Abweichungen von der gewöhnlichen Form erkennen.

2804. Ernsthofen, südlich Niedermodau, nördlicher Odenwald. Granitporphyr mit Quarz in zugerundeten Krystallen.

2814. Auer bei Bozen. Plattenförmig abgesonderter Quarzporphyr mit grossen, z. Th. zerbrochenen Dihexaëdern von Quarz und meist etwas zersetztem Orthoklas; Grundmasse z. Th. mikrokrySTALLIN, z. Th. sphärolithisch, mit schöner Fluidalstructur. Hier fällt die grosse Zahl einfacher Plättchen gegenüber der geringen Zahl verzwillingter auf. Dies Verhältniss ist kein zufälliges, denn von einem Handstück wurden Platten von drei verschiedenen Stellen entnommen und das Verhältniss von einfachen zu verzwillingten Stückchen gefunden zu 19 : 5, 41 : 1 und 4 : 3. Bei zwei anderen Stücken von etwas anderem Fundort war es 7 : 3 und 17 : 2.

2816. Chaussée zwischen Schriesheim und Schriesheimer Hof (südlicher Odenwald) (sogenannter älterer Porphyr). Mit

Tabelle.

No.	Beliebig getroffene Plättchen				// OR				Orientirte Plättchen // ±R				Summa der					Gesamtsumme						
	einfache	zwei-fache	3- und 4-fache	Sa.	rechte einf.	Zwill.	linke einf.	Zwill.	rechts u. links	rechte einf.	Zwill.	linke einf.	Zwill.	rechts u. links	rechts	links	einf.	Zwill.	rechts u. links	überhaupt	rechts u. links	einf.	zusamm. gesetzt	überhaupt
2	15	11	—	26	1	3	1	1	—	—	—	—	—	4	2	2	4	1	7	1	17	16	33	
89	33	16	—	49	—	—	3	1	—	—	—	—	—	—	5	3	2	—	5	—	36	18	54	
94	25	50	3	78	3	7	3	1	—	—	—	—	—	10	4	6	8	—	14	3	31	61	92	
97	22	60	—	82	1	3	—	2	—	—	—	—	—	4	2	1	5	—	6	—	23	65	88	
416	7	20	—	27	3	2	—	—	—	—	—	—	—	5	—	3	2	—	5	—	10	22	32	
451	24	44	2	70	—	3	2	4	—	—	—	—	—	5	11	4	12	—	16	2	28	58	86	
681	8	20	—	28	2	2	—	—	—	—	—	—	—	4	—	2	2	—	4	—	10	22	32	
690	1	44	—	45	—	2	—	—	—	—	—	—	—	2	1	3	3	—	3	—	1	47	48	
1118	19	46	1	66	3	1	1	3	7	—	—	—	—	18	19	21	16	1	38	2	40	64	104	
1479	17	12	1	30	—	—	2	1	—	—	—	—	—	3	3	5	1	1	7	7	22	15	37	
2802a	17	12	—	29	3	—	2	3	—	—	—	—	—	1	3	1	3	—	4	—	18	15	33	
2804	4	10	—	14	1	—	—	—	—	—	—	—	—	2	2	2	3	—	5	—	6	13	19	
2814	71	12	—	83	3	—	2	1	—	—	—	—	—	4	13	2	2	1	18	1	86	15	101	
2816	17	20	1	38	—	1	2	1	—	—	—	—	—	4	3	2	2	—	4	1	19	23	42	
2829	23	30	—	53	1	1	1	1	—	—	—	—	—	1	3	2	2	—	5	—	26	32	58	
3549	9	20	—	29	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	3	—	—	—	—	9	20	29	
Sa.	312	427	8	747	21	28	28	22	3	7	9	14	8	1	65	72	70	67	4	141	12	382	506	888

zugerundeten Quarzkrystallen mit schönen Einbuchtungen der Grundmasse. Obwohl Quarz reichlich vorhanden ist, war die Ausbeute an brauchbaren Platten sehr gering, da die grösseren stets in zahlreiche kleine zerfielen.

2829. Zwischen Rovio und Menaggio, Luganer See. Mitte eines Ganges von sog. braunem Porphyry. Quarz in zugerundeten Krystallen mit sphärolithischen Aureolen. Die verwilligten Theile sind z. Th. sehr schmal, fadenförmig, die Blättchen meist trüb.

3549. Colmnitz, Sachsen. Quarzporphyry. Mit wenig Flusspath; die Plättchen meist sehr trüb.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie](#)

Jahr/Year: 1892

Band/Volume: [1892](#)

Autor(en)/Author(s): Mügge Johannes Otto Conrad

Artikel/Article: [Ueber den Krystallbau der pyrogenen Quarze 1-11](#)