

Achate und Trümmerstrukturen – über Trümmer-Achate, Ruinen-Achate, Membrantrümmer-Achate, Brekzien-Achate und Achat-Brekzien

von Klaus Stubenrauch, Wiesbaden, Deutschland

(Übersetzung in die englische Sprache: Johann Zenz unter Verwendung der Übersetzungssoftware DeepL)

Wie Achate genau entstehen, bleibt bis heute in weiten Teilen ein komplexes und ungelöstes Rätsel. Betrachtet man einzelne Achate, so fragt man sich allzu oft, wie Derartiges überhaupt entstehen kann. In diesem Beitrag sollen Trümmerstrukturen im Zusammenhang mit Achatstrukturen etwas näher betrachtet und zur Diskussion gestellt werden.



1. Achattrümmer in einer Matrix aus Quarz, teils Amethyst. Das Stück stellt eine Achat-Brekzie dar. Müglitz bei Schlottwitz, Deutschland. 7,5 cm. Sammlung Lies. Foto Stubenrauch.

Trümmerstrukturen

Trümmerstrukturen gibt es in vielerlei Varianten, z.B. mit Achattrümmern (vgl. Bild 1), Membrantrümmern (vgl. Bild 2) und auch mit Gesteinstrümmern (vgl. Bild 3 und Bild 4). Gegebenenfalls in Achaten vorliegende Membrantrümmer bestehen meist nicht aus Chalcedon, und Gesteinstrümmer bestehen nicht aus Chalcedon. Beide Trümmerstrukturen müssen dann als Fremdkörper im Achat angesehen werden, es liegen demnach Trümmer im Achat vor.

Umgekehrt können - müssen aber nicht - (echte) Achattrümmer durch z.B. Chalcedon wieder miteinander verbunden worden sein. Jedenfalls liegen hier zunächst Trümmer aus Achat vor. Zu den bekanntesten Vertretern letzterer Art zählen bei uns in Deutschland wohl die Gangachate aus Schlottwitz und Umgebung in Sachsen.



**2. Achat mit Membrantrümmern. Waldhambach, Pfalz, Deutschland. 3,2 cm.
Sammlung und Foto Stubenrauch.**



**3. Achat mit Gesteinstrümmern. Albersweiler, Deutschland. 4,2 cm.
Sammlung und Foto Stubenrauch.**



4. Achat mit Gesteinstrümmern. Rheinhessen, Deutschland. 5,3 cm.
Sammlung und Foto Stubenrauch.

Bei vielen Achaten z.B. aus Waldhambach, Albersweiler und aus Rheinhessen konnte ich immer wieder Achatmandeln schneiden, die auch Gesteinstrümmer enthalten. Im Schnittbild entsteht zumeist der Eindruck, dass eine völlig geschlossene Mandel im Gestein vorgelegen hat. Doch wie sollen dann Gesteinstrümmer in diesen Hohlraum gelangt sein? Bei seiner Entstehung war der Hohlraum eine Gasblase und sicherlich geschlossen. Bis zur Auskristallisation von Mineralien und Bildung von Achaten kann sich dies jedoch verändert haben. Die einzige und logische Erklärung kann nur sein, dass ggf. Gesteinstrümmer „von außen“ in die Mandel gelangt sein müssen!

Hat man sehr viele Achate vorliegen (auch Bruchstücke, Abfall beim Schneiden, ...), so wird sich im Laufe der Zeit so manche Frage von ganz alleine beantworten, über die bei Betrachtung einzelner Stücke im Schnittbild und ohne Berücksichtigung anderer (und oft fehlender) Informationen meist nur gerätselt und spekuliert werden kann. Jedenfalls lassen sich für die Gesteinstrümmer anschauliche Hinweise auf deren Herkunft finden, wie das Bild 5 zeigt. Bei der Betrachtung wird dann sofort klar, dass Gesteinstrümmer tatsächlich durch einen Spalt in den Blasenhohlraum gelangt sind.

Doch man kann noch weitere interessante Aspekte ableiten: Die Achatbildung hat bei diesem Stück (Bild 5) erst begonnen, als der Spalt schon vorhanden war. Denn zuerst wurde das untere Drittel der Mandel über den Spalt befüllt, bevor sich der Achat im verbliebenen Hohlraum darüber (und zum Teil auch in den Hohlräumen des Absatzes) gebildet hat. Auch der nicht mehr vollständig angeschnittene Infiltrationskanal ist rechts zum Spalt hin orientiert. Infiltrationskanal und Spalt stehen offensichtlich in einem Zusammenhang (Anmerkung: Hat man Achate mit angeschnittenen Infiltrationskanälen vorliegen, kann man häufig auch Linienverläufe an der Außenfläche der Mandel beobachten, die genau mit dem Infiltrationskanal in der Schnittebene zusammenfallen.). Die Achatbildung im Blasenhohlraum, wie auch im Spalt, hat bei diesem Stück vermutlich zeitgleich stattgefunden.



5. Achatmandel mit Gesteinstrümmern und Absatz, mit angrenzendem Spalt im Gestein. Albersweiler, Deutschland. 8,9 cm. Sammlung und Foto Stubenrauch.

Allgemein ist bei Achaten in vulkanischen Gesteinen von folgendem Szenario auszugehen: In einer erstarrenden und sich abkühlenden Gesteinsmasse bleiben zunächst die Hohlräume der Gasblasen zurück. Später kommen noch Risse hinzu, die in Folge der Schrumpfung des bereits erstarrten Gesteins bei der weiteren Abkühlung entstehen. Weiterhin werden Risse auch durch tektonische Ereignisse verursacht. Möglich sind winzige Haarrisse bis hin zu mächtigen Felsspalten, in denen auch Gangachate vorkommen, vgl. hierzu auch Bild 6.

Die Blasen Hohlräume stellen Schwachstellen im Gestein dar und Risse verlaufen vorzugsweise auch über diese bereits vorhandenen Lücken im Gestein. Risse sind nur flächig, nicht jedoch röhrenförmig möglich. Deshalb sind Infiltrationskanäle in Achaten auch keine röhrenförmigen Gebilde. Die Achatbildung setzt nicht direkt nach dem Erstarren des noch sehr heißen Gesteins ein, sondern erst sehr viel später, wenn infolge Abkühlung des Gesteins bereits Risse im Gestein vorhanden sind. Die Mineralisation von Hohlräumen im Gestein (Gasblasen und Spalten) ist demzufolge grundsätzlich durch eindringende Flüssigkeiten und Gase möglich. Denn das Beispiel in Bild 5 beweist, dass der Spalt bereits vor dem Achat da gewesen ist. Für alle Achate mit Gesteinstrümmern und / oder Absatz ist daher leicht anzunehmen, dass nicht nur Gase und Flüssigkeiten, sondern auch feste Bestandteile (Gesteinstrümmern bis hin zu Schlämmen mit anorganischen und organischen Substanzen) in den Hohlraum gelangen konnten – noch bevor es überhaupt zu einer Mineralisation oder Achatbildung gekommen ist.



6. Blasenreiches Gesteinsstück mit Gangachat und vielen kleinen, teils mit Achat gefüllten Blasen und Rissen. Die meisten Spalten und Risse verlaufen in einer Hauptrichtung und annähernd parallel zueinander. Waldhambach, Deutschland. 8,5 cm. Sammlung und Foto Stubenrauch.

„Oben“ und „unten“ bei Achaten

Nicht nur bei horizontal gebänderten Achaten, sondern auch bei Achaten mit Trümmerstrukturen und Absatz aus Fremdmaterial lässt sich feststellen, was Oben und was Unten ist, bzw. wie die Ausrichtung während der Achatbildung in Bezug zur Schwerkraft war. Die Ausrichtung während der Bildung im Gesteinsverband kann im Schnittbild (nur) dann erkannt werden, wenn die Schnittebene vertikal zur ursprünglichen Ausrichtung liegt. Bei einem horizontalen Schnittverlauf (bezogen auf die ursprüngliche Ausrichtung), liegen hingegen ggf. vorhandene Trümmer gleichmäßiger verteilt vor, oder sie sind erst gar nicht angeschnitten worden.



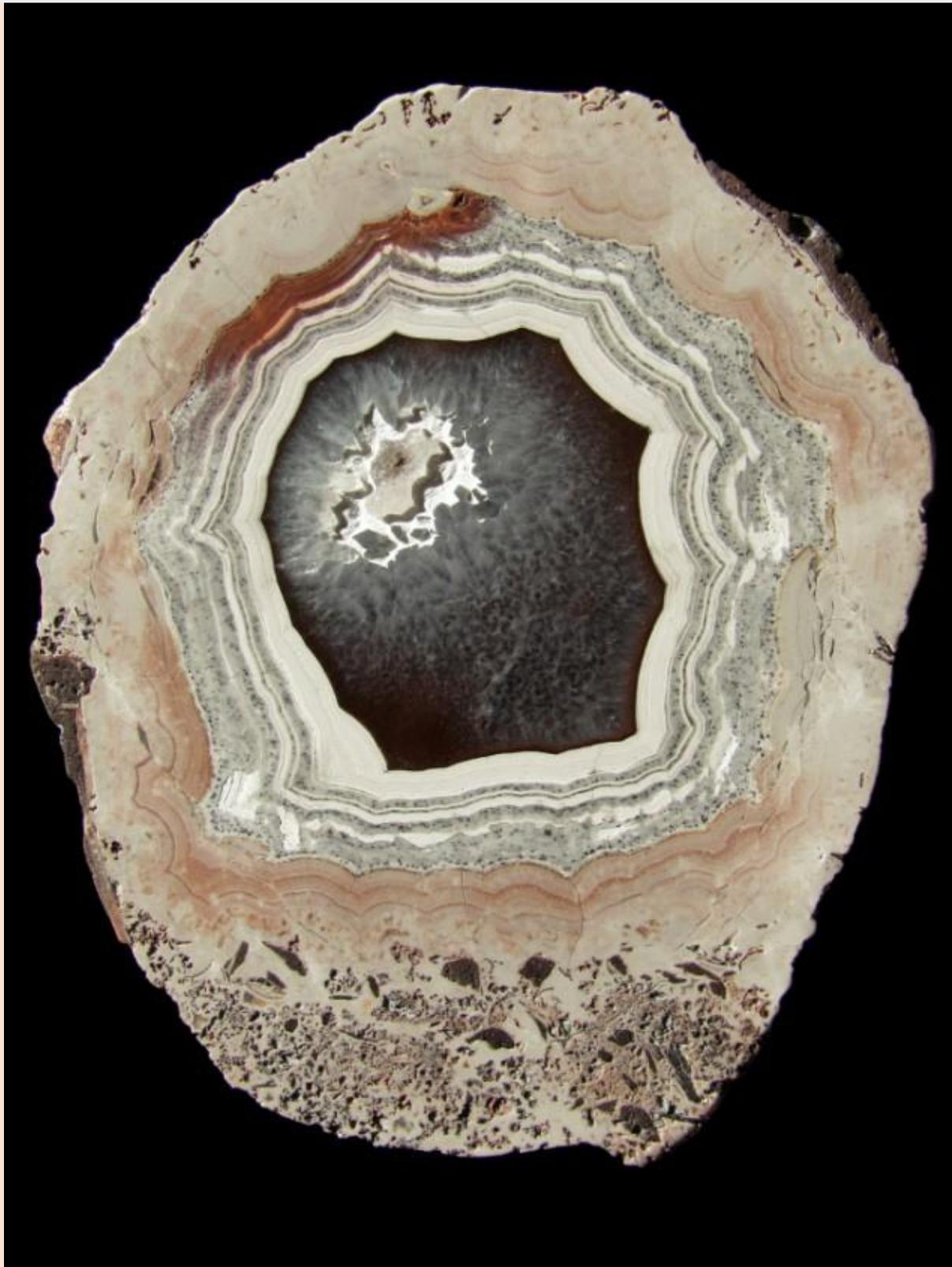
7. Mehrkammer-Achat mit Membrantrümmern. Waldhambach, Deutschland. 5,3 cm.
Sammlung Langolf (†). Foto Stubenrauch.



8. Achatgruppe mit kleinen Gesteinstrümmern und Absatz, im Gesteinsverband. Auch eine Spaltanbindung wurde angeschnitten. Albersweiler. 9,4 cm. Sammlung und Foto Stubenrauch.



9. Achat mit großen Gesteinstrümmern. Auch in Gesteinstrümmern sind kleine ehemalige Blasen Hohlräume zu finden. Waldhambach, Deutschland. 5,3 cm. Sammlung und Foto Stubenrauch.



10. Achat mit kleinen Gesteinstrümmern. Hier sind die Gesteinstrümmern weitestgehend in Chalcedon eingebettet. Waldhambach, Pfalz, Deutschland. 8,4 cm. Sammlung und Foto Stubenrauch.

Ein „Sonderfall“ und parallel zueinander verlaufende Risse

Selbstverständlich werden viele Risse in Achaten (z.B. durch tektonische Ereignisse) nach abgeschlossener Achatbildung entstanden sein, vgl. Bild 11 und Bild 12. Parallel zueinander verlaufende Rissmuster können als Indiz für die Rissbildung, noch im Verbund mit dem umgebenden Muttergestein, angesehen werden - auch bei Geröllachaten. Denn die Entstehung von parallel angeordneten Rissflächen erscheint ansonsten und insbesondere auch bei freiliegenden Achaten höchst unwahrscheinlich, kann hingegen jedoch häufig beobachtet werden! Bei dem in Bild 11 gezeigten Beispiel verläuft nur einer der Risse durch den Achat – und erzeugt den einfachsten Fall (Sonderfall) eines Trümmer-Achates – denn die Bruchstücke liegen zueinander verschoben vor!



11. Trümmer-Achat. Dieser Stein stellt den einfachsten Fall (Sonderfall) eines Trümmer-Achats dar. In Achat und Muttergestein ist ein durchgehender Riss mit Spaltbildung vorhanden. Der Achat ist also schon da gewesen, als dieser Riss entstanden ist. Erst später ist der Riss „verheilt“ – im Achat und ein weiterer Riss im Muttergestein „nebenan“ gleichermaßen. Die beiden Achathälften müssen daher gegenüber der ursprünglichen Position nun um die Spaltbreite zueinander verschoben vorliegen. Anmerkung: Ein lediglich gebrochener Achat bzw. Achat mit Riss, jedoch ohne signifikanten Spalt, wäre nach der hier vertretenen Auffassung hingegen kein Trümmer-Achat. Steinbruch Setz, Idar-Oberstein, Deutschland. 6,6 cm.
Sammlung und Foto Stubenrauch.



12. Geröll-Achat mit parallel zueinander liegenden Rissen. Hinweis: Bei solchen Rissbildern dürften tektonische Ereignisse vor der Freisetzung aus dem ursprünglichen Gesteinsverband für die Risse ursächlich sein. Rio Magdalena, Kolumbien. 5 cm. Sammlung und Foto Stubenrauch.

Beispiele vermeintlicher Trümmerachate

Es gibt auch Stücke, welche wie Trümmer- Achate aussehen, sich bei genauerer Betrachtung jedoch als etwas Anderes erweisen, zwei Beispiele hierzu:



13. Hier liegt kein Trümmer-Achat vor: Dieser Achat wurde nicht „zertümmert“. Die vermeintlichen Bruchstücke aus Achat liegen bei diesem Stück noch in der ursprünglichen Position zueinander. Hier hat sich Achat teilweise aufgelöst und wurde durch Calcit ersetzt. Waldhambach, Deutschland. 10,7 cm. Sammlung und Foto Stubenrauch.



14. Hier liegt kein Trümmer-Achat vor: Es handelt sich bei diesem Stück um einen Trümmer-Calcit-Achat, welcher hauptsächlich aus Calcit besteht und daher keinen Achat darstellt (Achat ist gebänderter Chalcedon und Chalcedon besteht aus Quarz...). Es ist anzunehmen, dass zunächst ein Trümmer-Achat vorgelegen hat, welcher dann durch Calcit pseudomorph ersetzt worden ist, wobei Achatstrukturen erhalten geblieben sind. Die Trümmer (aus Calcit-Achat und nicht aus Achat bestehend) liegen hier in Calcit eingebettet vor. Waldhambach, Deutschland. 12,4 cm. Sammlung und Foto Stubenrauch.

Weitere Beispiele zur Begriffsthematik Trümmerachat und Brekzienachat

Allzu oft bestehen nicht beide Komponenten - sowohl die Trümmer, als auch die Matrix - aus Chalcedon bzw. Achat: Bei dem in Bild 15 gezeigten Stück liegen u.a. Achattrümmer in einer Matrix aus Tertiärquarzit (durch Quarz „verkittete“ Sande) vor. Genauso wie bei dem Stück in Bild 1 besteht die Matrix also nicht aus Chalcedon bzw. Achat.

Die Bezeichnung Achat-Brekzie erscheint daher für beide Stücke und unter den gleichen Gesichtspunkten als eine dem Sachverhalt angemessene Bezeichnung. Denn auch die allgemeine Wortbedeutung zusammengesetzter Nomen sollte hierbei Beachtung finden: Bootshaus und Hausboot – worum es sich hauptsächlich handelt, steht im hinteren Teil des Wortes!



**15. Ein Tertiärquarzit mit Achattrümmern. Kiesgrube Otterwisch, Deutschland.
Sammlung Lies. Foto Stubenrauch.**

Das auf der nächsten Seite folgende Bild 16 zeigt ein weiteres Beispiel eines „Trümmer-Achates“, an dem sich verschiedene Möglichkeiten einer Charakterisierung und Bezeichnung diskutieren lassen.

Das Stück lässt sich nur im weitesten Sinne auch als „Trümmer-Achat“ bezeichnen. Eine Achatbrekzie liegt hier jedenfalls nicht vor, denn es sind keine Achatbruchstücke vorhanden. Vielmehr handelt es sich um eine Brekzie aus verkieselten Rhyolithstücken, die von Achat „verkittet“ worden sind.



16. Lithophysenachats mit verkieselter Rhyolithbrekzie.
Teufelskanzel, Leistberg, Oberthal, Deutschland. 8,7 cm. Sammlung und Foto Stubenrauch.

Beispiel Trümmer-Jaspis

Das Bild 17 zeigt als Beispiel einen Trümmer-Jaspis, an dem sich die verschiedenen Möglichkeiten einer Charakterisierung und Bezeichnung analog diskutieren lassen. Hier liegen Jaspis-Trümmer eingebettet in Jaspis vor. Die Bezeichnungen „Jaspis“, „Trümmer-Jaspis“, „Jaspis-Brekzie“ und „Brekzien-Jaspis“ sind allesamt zutreffend.



17. Trümmer-Jaspis (Rohstein). Rio Magdalena, Kolumbien. 9,8 cm.
Sammlung und Foto Stubenrauch.

Zusammenfassung

Ist von Achaten mit Trümmerstrukturen die Rede, so werden teils völlig verschiedene Sachverhalte damit verbunden. Im Zusammenhang werden insbesondere die Begriffe Trümmer-Achate, Ruinen-Achate, Membrantrümmer-Achate, Brekzien-Achate und Achat-Brekzien - zum Teil auch synonym - verwendet. Der Begriff Trümmer-Achat kann allgemeingültig auf praktisch alle Erscheinungsformen angewendet werden (und sofern in dem betreffenden Stück auch Achat vorhanden ist). Prinzipiell ist an den zuvor genannten Begriffen nichts auszusetzen, da die Begriffsbestandteile der Umgangssprache mit ihrem jeweiligen Bedeutungsspektrum entnommen sind. Bzgl. einer genaueren Spezifizierung bei der Benennung können und sollten drei Dinge eine zusätzliche Berücksichtigung finden:

1. Woraus bestehen die Trümmer?
2. Woraus besteht die Matrix, in welcher die Trümmer vorliegen?
3. Welcher Bestandteil überwiegt? Ist es der Achat?

Im Zusammenhang mit der Achatentstehung lassen sich drei Aspekte „grob“ skizzieren:

- a) Liegen Achattrümmer vor, so kann davon ausgegangen werden, dass die Achatgenese dieser Achatbestandteile bereits weitestgehend abgeschlossen war, als diese zerbrochen sind.
- b) Liegen Trümmer (z. B. Gesteinstrümmer, Achattrümmer, Jaspistrümmer, ... - jedoch nicht Membrantümmer) in Chalcedon bzw. Achat eingebettet vor, so kann dieses „neue“ Achatvolumen als Restfüllung, so wie „gewöhnlicher“ Achat in einer Mandel oder in einem Felsspalt, angesehen werden.
- c) Hauptsächlich die Membrantrümmer-Achate scheinen in einem etwas direkteren Zusammenhang mit der Achatgenese zu stehen. Denn hier haben sich Trümmerstrukturen (Membrantrümmer, die selbst oft nicht aus Chalcedon bestehen) „locker unter dem Einfluss der Schwerkraft absetzend“ in den sich noch in der Bildung befindlichen Chalcedon bzw. Achat eingebettet.

Sonderfälle wird es sicherlich noch viele geben. Jedoch sollten im Wesentlichen alle denkbaren Fälle a), b) oder c) zugeordnet werden können.

Danksagung

Mein besonderer Dank gilt Jörn Lies (Leipzig) für wertvolle Informationen und Diskussionen.

Literatur

LIESEGANG, R. E. (1915): Die Achate. Verlag von Theodor Steinkopff Dresden und Leipzig. 118 S.

MARSHALL, J. D., HARRISON D. M. (2023): The "Other" Lake Superior Agates. Fourth Edition. Llaorock Publications Oregon City. 382 S.

MAYER, D. (2013): Erlesene Achate. Bode Verlag, Salzhemmendorf. 424 S.

MAYER, D. (2017): Mehr erlesene Achate. Bode Verlag, Salzhemmendorf. 424 S.

RUSTEMEYER, P. (2010): Achate – geboren aus Vulkanen. Extra Lapis No.39, Christian Weise Verlag, München. 98 S.

SCHWARZ, D., RIEDRICH, G. (2010): Achate und Silizite – auffällige Bestandteile in polymikten Lockersedimenten Ostdeutschlands. Veröffentlichungen des Museums für Naturkunde Chemnitz, Band 33. 79-88.

ZENZ, J. (2005): Achate. Bode Verlag, Haltern am See. 656 S.

ZENZ, J. (2009): Achat-Schätze – Edition Mineralien-Welt. Bode Verlag, Haltern am See. 160 S.

ZENZ, J. (2009): Achate II. Bode Verlag, Haltern am See. 656 S.

ZENZ, J. (2011): Achate III. Bode Verlag, Salzhemmendorf. 656 S.

Agates and Debris Structures - About Debris Agates, Ruin Agates, Membrane Debris Agates, Brecciated Agates and Agate Breccias

by Klaus Stubenrauch, Wiesbaden, Germany

(English translation: Johann Zenz using the translation software DeepL)

How agates are formed exactly remains a complex and unsolved mystery to this day. Looking at individual agates, one all too often wonders how such things can form at all. This article will take a closer look at ruin structures in connection with agate structures and put them up for discussion.



1. Agate debris in a matrix of quartz, partly amethyst. The piece represents an agate breccia. Müglitz near Schlottwitz, Germany. 7.5 cm. Jörn Lies collection. K. Stubenrauch photo.

Debris Structures

There are many different types of debris structures, e.g. with agate debris (see Fig. 1), membrane debris (see Fig. 2) and also with rock debris (see Fig. 3 and Fig. 4). Any membrane debris present in agates usually does not consist of chalcedony, and rock debris does not consist of chalcedony. Both debris structures must then be regarded as foreign bodies in the agate, i.e. debris is present in the agate.

Conversely, (genuine) agate debris may - but need not - have been reconnected by chalcedony, for example. In any case, this is initially agate debris. Among the best-known representatives of the latter type in Germany are probably the vein agates from Schlottwitz and the surrounding area in Saxony.



**2. Agate with membrane debris. Waldhambach, Palatinate, Germany. 3.2 cm.
Klaus Stubenrauch collection & photo.**



3. Agate with rock debris. Albersweiler, Germany. 4.2 cm.
Klaus Stubenrauch collection & photo.



4. Agate with rock debris. Rheinhessen, Germany. 5.3 cm.
Klaus Stubenrauch collection & photo.

In many agates, e.g. from Waldhambach, Albersweiler and Rheinhessen, Germany, I have repeatedly cut agate nodules that also contain rock debris. The sectional view usually gives the impression of a completely closed nodule in the rock. But how could rock debris have gotten into this cavity? When it was formed, the cavity was a gas bubble and certainly closed. However, this may have changed until the crystallization of minerals and the formation of agates. The only logical explanation can only be that rock debris must have entered the nodule "from outside"!

If you have a lot of agates on hand (including fragments, waste from cutting, etc.), many a question will answer itself over the course of time, about which you can usually only puzzle and speculate when looking at individual pieces in the sectional view and without taking other (and often missing) information into account. In any case, clear indications of the origin of the rock fragments can be found, as shown in Figure 5. Upon examination, it becomes immediately clear that rock debris actually entered the bubble cavity through a fissure.

But other interesting aspects can also be deduced: The agate formation in this piece (Fig. 5) only began when the fissure was already present. This is because the lower third of the nodule was first filled over the fissure before the agate formed in the remaining cavity above it (and partly also in the cavities of the heel). The infiltration channel, which is no longer completely cut, is also oriented to the right towards the cleft. Infiltration channel and cleavage are obviously related (note: if agates with cut infiltration channels are present, it is often possible to observe lines on the outer surface of the nodule that coincide exactly with the infiltration channel in the cutting plane). The agate formation in the bubble cavity, as well as in the cleft, probably took place at the same time in this piece.



5. Agate nodule with rock debris and heel, with adjacent fissure in the rock. Albersweiler, Germany. 8.9 cm. Klaus Stubenrauch collection & photo.

In general, the following scenario can be assumed for agates in volcanic rocks: In a solidifying and cooling rock mass, the cavities of the gas bubbles initially remain. Later, cracks are added as a result of the shrinkage of the already solidified rock during further cooling. Cracks are also caused by tectonic events. These can range from tiny hairline cracks to huge fissures in the rock, in which vein agates also occur, see also Figure 6.

The bubble cavities are weak points in the rock and cracks preferably also run through these existing gaps in the rock. Cracks can only be planar, not tubular. This is why infiltration channels in agates are not tubular formations. Agate formation does not start immediately after the still very hot rock has solidified, but only much later, when cracks have already appeared in the rock as a result of cooling. The mineralization of cavities in the rock (gas bubbles and fissures) is therefore fundamentally possible due to penetrating liquids and gases. The example in Figure 5 proves that the fissure already existed before the agate. For all agates with rock debris and / or heel, it is therefore easy to assume that not only gases and liquids, but also solid components (rock debris up to sludge with inorganic and organic substances) could enter the cavity - even before mineralization or agate formation has occurred.



**6. Bubble-rich piece of rock with vein agate and many small bubbles and cracks, some filled with agate. Most of the fissures and cracks run in one main direction and almost parallel to each other. Waldhambach, Palatinate, Germany. 8.5 cm.
Klaus Stubenrauch collection & photo.**

“Top and bottom“ in agates

Not only in the case of horizontally banded agates, but also in the case of agates with debris structures and heels of foreign material, it is possible to determine what is above and what is below, or what the orientation was during agate formation in relation to gravity. The orientation during formation in the rock formation can (only) be recognized in the sectional view if the cutting plane is vertical to the original orientation. However, if the cut is horizontal (in relation to the original orientation), any debris present is more evenly distributed or has not been cut at all.



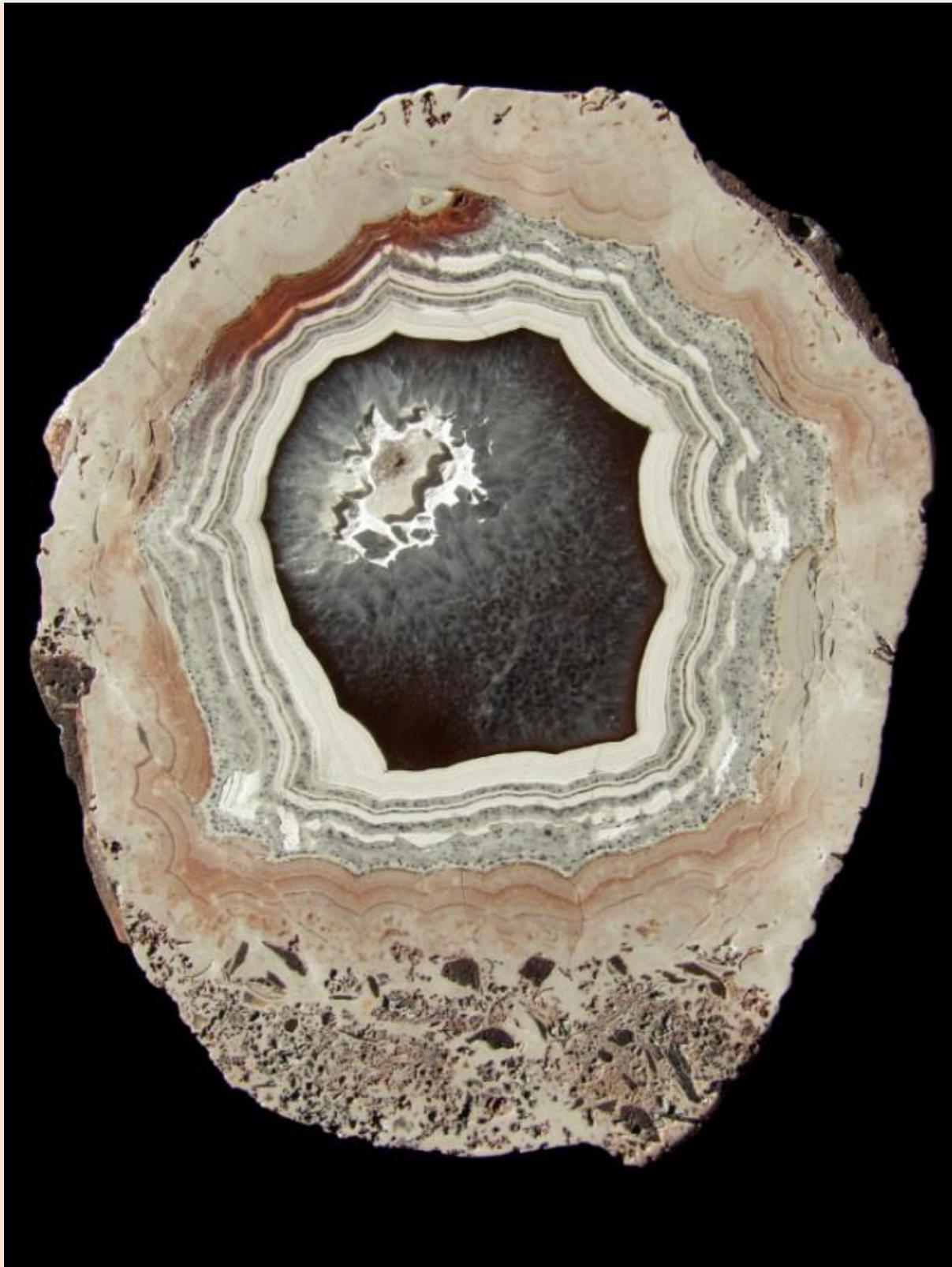
**7. Multi-chamber agate with membrane debris. Waldhambach, Germany. 5.3 cm.
Wolfgang Langolf collection (†). Klaus Stubenrauch photo.**



8. Agate group with small rock debris and heel, in the rock formation. A fissure connection was also cut. Albersweiler. 9.4 cm. Klaus Stubenrauch collection & photo.



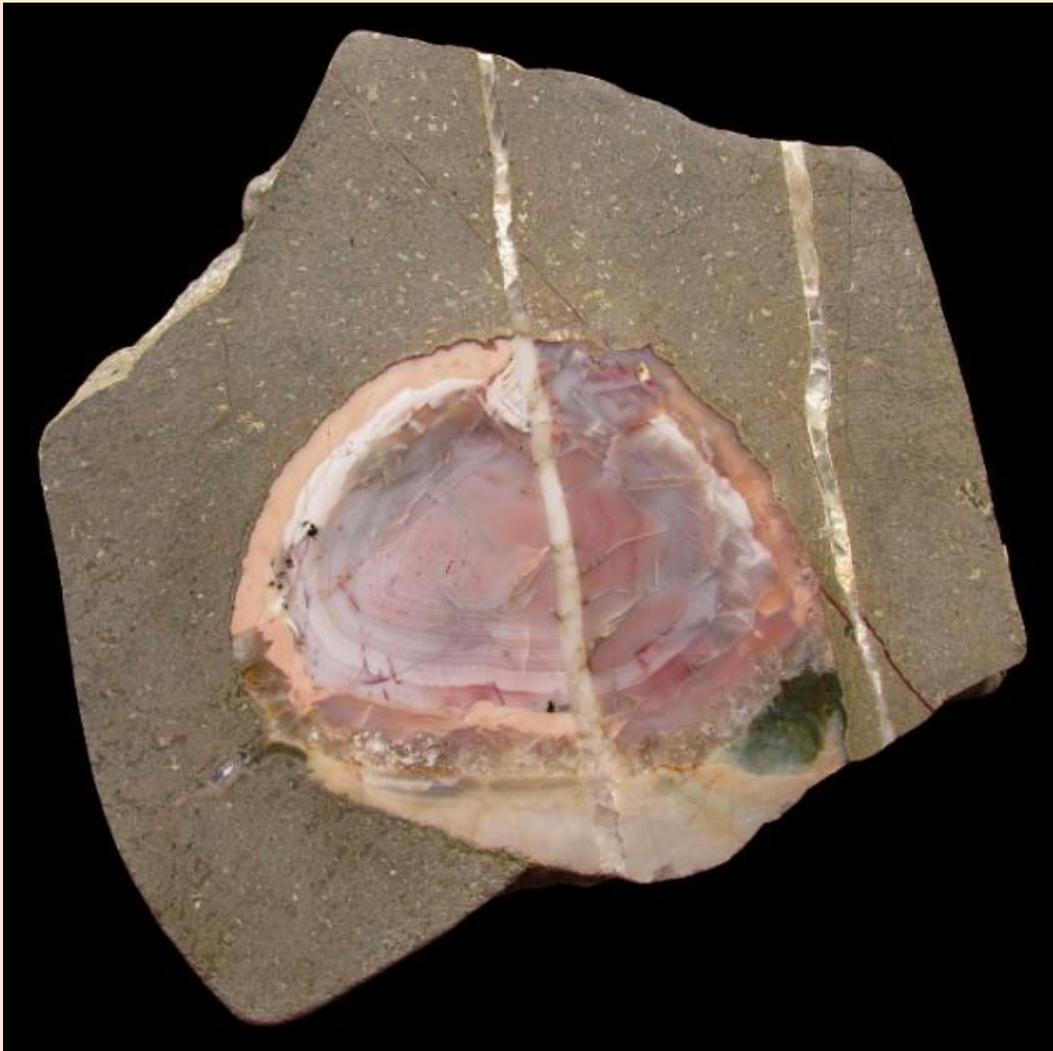
9. Agate with large rock debris. Small former bubble cavities can also be found in rock debris. Waldhambach, Germany. 5.3 cm. Klaus Stubenrauch collection & photo.



**10. Agate with small rock debris. Here the rock debris is largely embedded in chalcedony.
Waldhambach, Paltinate, Germany. 8.4 cm.
Klaus Stubenrauch collection & photo.**

A “special case” and cracks running parallel to each other

Of course, many cracks in agates (e.g. due to tectonic events) will have formed after agate formation is complete, see Fig. 11 and Fig. 12. Parallel crack patterns can be seen as an indication of crack formation, still in combination with the surrounding bedrock - even in boulder agates. This is because the formation of parallel crack surfaces would otherwise appear to be highly unlikely, especially in exposed agates, but can be observed frequently! In the example shown in Fig. 11, only one of the cracks runs through the agate - and produces the simplest case (“special case”) of a debris agate - because the fragments are displaced in relation to each other!



11. Debris agate. This stone represents the simplest case (special case) of a debris agate. There is a continuous crack with fissure formation in the agate and host rock. The agate was therefore already there when this crack was formed. Only later did the crack “heal” - in the agate and another crack in the host rock “next door” in equal measure. The two agate halves must therefore now be displaced from their original position by the width of the crack. Note: A merely broken agate or agate with a crack, but without a significant gap, would not be a debris agate according to the view expressed here. Setz quarry, Idar-Oberstein, Germany. 6.6 cm.

Klaus Stubenrauch collection & photo.



12. Boulder agate with parallel cracks. Note: In such crack patterns, tectonic events prior to the release from the original rock formation may be the cause of the cracks. Rio Magdalena, Colombia. 5 cm. Klaus Stubenrauch collection & photo.

Examples of “supposed” debris agates

There are also pieces that look like debris agates, but on closer inspection turn out to be something else, two examples:



13. There is no debris agate here: This agate has not been “smashed”. The supposed fragments of agate in this piece are still in their original position in relation to each other. Here, agate has partially dissolved and been replaced by calcite. Waldhambach, Germany, 10.7 cm. Klaus Stubenrauch collection & photo.



**14. There is no debris agate here: This piece is a debris calcite agate, which consists mainly of calcite and is therefore not agate (agate is banded chalcedony and chalcedony consists of quartz...). It can be assumed that initially a debris agate was present, which was then pseudomorphically replaced by calcite, whereby agate structures were preserved. The debris (consisting of calcite agate and not agate) is here embedded in calcite.
Waldhambach, Germany, 12.4 cm. Klaus Stubenrauch collection & photo.**

Further examples of the terms debris agate and breccia agate

All too often, both components - both the debris and the matrix - do not consist of chalcedony or agate: in the piece shown in Fig. 15, agate debris is present in a matrix of tertiary quartzite (sands "cemented" by quartz). Just like the piece in Figure 1, the matrix does not consist of chalcedony or agate.

The term agate breccia therefore appears to be an appropriate term for both pieces and from the same point of view. The general meaning of compound nouns should also be taken into account here: Boathouse and houseboat - what we are mainly talking about is at the back of the word!



**15. A tertiary quartzite with agate debris. Otterwisch gravel pit, Germany.
Jörn Lies collection. Klaus Stubenrauch photo.**

Figure 16 on the next page shows another example of a “rubble agate”, which can be used to discuss various possibilities of characterization and designation.

The piece can only be described as “rubble agate” in the broadest sense. In any case, this is not an agate breccia, as there are no agate fragments present. Rather, it is a breccia of silicified rhyolite pieces that have been “cemented” by agate.



16. Jasp-agate. Teufelskanzeln, Leistberg, Oberthal, Germany. 8.7 cm.
Klaus Stubenrauch collection & photo.

Example debris jasper

Figure 17 shows an example of debris jasper, which can be used to discuss the various possibilities of characterization and designation. Here, jasper debris is embedded in jasper. The terms “jasper”, “rubble jasper”, jasper breccia” and “breccia jasper” are all appropriate.



17. Debris jasper (rough stone). Rio Magdalena, Colombia. 9.8 cm.
Klaus Stubenrauch collection & photo.

Summary

When talking about agates with debris structures, sometimes completely different facts are associated with them. In this context, the terms debris agates, ruin agates, membrane debris agates, brecciated agates and agate breccias are used - sometimes synonymously. The term debris agate can be applied universally to practically all forms of agate (provided that agate is also present in the piece in question). In principle, there is nothing wrong with the terms mentioned above, as the components of the terms are taken from colloquial language with their respective range of meanings. With regard to a more precise specification in the naming, three things can and should be given additional consideration:

1. What is the debris made of?
2. What does the matrix in which the debris is present consist of?
3. Which component predominates? Is it the agate?

In connection with the formation of agate, three aspects can be “roughly” outlined:

- a) If agate debris is present, it can be assumed that the agate genesis of these agate components was already largely complete when they were broken.
- b) If debris (e.g. rock debris, agate debris, jasper debris, ... - but not membrane debris) is embedded in chalcedony or agate, this “new” agate volume can be regarded as residual filling, just like “ordinary” agate in a nodule or in a rock fissure.
- c) Mainly the membrane debris agates seem to have a somewhat more direct connection with agate genesis. This is because debris structures (membrane debris, which itself often does not consist of chalcedony) have become “loosely deposited under the influence of gravity” in the chalcedony or agate that is still in the process of formation.

There will certainly be many special cases. However, it should essentially be possible to assign all conceivable cases to type a), b) or c).

Acknowledgments

Special thanks to Jörn Lies (Leipzig) for valuable information and discussions.

Bibliography

LIESEGANG, R. E. (1915): Die Achate. Verlag von Theodor Steinkopff Dresden und Leipzig. 118 p.

MARSHALL, J. D., HARRISON D. M. (2023): The "Other" Lake Superior Agates. Fourth Edition. Llaorock Publications Oregon City. 382 p.

MAYER, D. (2013): Erlesene Achate. Bode Verlag, Salzhemmendorf. 424 p.

MAYER, D. (2017): Mehr erlesene Achate. Bode Verlag, Salzhemmendorf. 424 p.

RUSTEMEYER, P. (2010): Achate – geboren aus Vulkanen. Extra Lapis No.39, Christian Weise Verlag München. 98 p.

SCHWARZ, D., RIEDRICH, G. (2010): Achate und Silizite – auffällige Bestandteile in polymikten Lockersedimenten Ostdeutschlands. Veröffentlichungen des Museums für Naturkunde Chemnitz, vol. 33. 79-88.

ZENZ, J. (2005): Agates. Bode Verlag. Haltern am See. 656 p.

ZENZ, J. (2009): Achat-Schätze – Edition Mineralien-Welt. Bode Verlag, Haltern am See. 160 p.

ZENZ, J. (2009): Agates II. Bode Verlag, Haltern am See. 656 p.

ZENZ, J. (2011): Agates III. Bode Verlag, Salzhemmendorf. 656 p.