

# Achat ist ein Naturkunstwerk

## Achat gehört zur Quarzfamilie

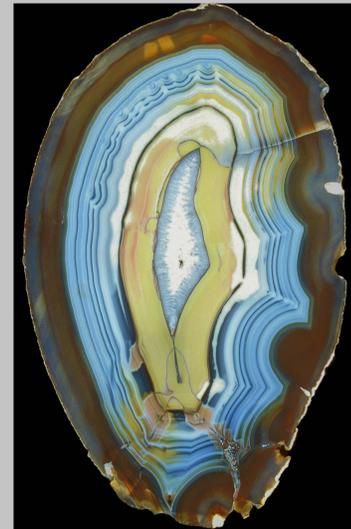
Archäologische Funde von geschliffenen Schmucksteinen zeigen dass Menschen schon 3000 Jahre vor unserer Zeitrechnung von Achat fasziniert waren. Bis heute hat dieses Kunstwerk der Natur seine Anziehungskraft auf den Menschen nicht verloren.

Der griechische Gelehrte Theophrastos (372 - 287 v. Chr.) soll Achat erstmals erwähnt haben. Nach seiner Beschreibung stammt der Name

vom Fluss „Achates“ auf Sizilien, der heute „Dirillo“ genannt wird.

Achat findet man überall auf der Welt, in Gesteinen, in Flüssen, auf Äckern, jeder sieht anders aus. Was ist das für ein Mineral?

Eine Röntgenpulveraufnahme von Achat zeigt, dass es sich um **Quarz** handelt. Das gleiche Ergebnis erhalten wir, wenn wir Bergkristall röntgen. Warum sehen dann beide so unterschiedlich aus?



**Bild 1:** Bergkristall (links) ist durchsichtig mit schönen Kristallflächen, Achat (rechts) dagegen ist undurchsichtig, mehrfarbig gebändert und zeigt keine Kristallflächen. Bei beiden handelt es sich um Quarz mit der chemischen Formel  $\text{SiO}_2$  und trigonaler Kristallstruktur.

## Die Natur gestaltet Quarzvarietäten

Betrachtet man Bild 1 so meint man schnell zu erkennen, dass es sich hier um zwei verschiedene Minerale handelt. Tatsächlich gehören Bergkristall und Achat zu einer Mineralart, nämlich zu Quarz mit der chemischen Formel  $\text{SiO}_2$  (Siliziumdioxid). Innerhalb einer Mineralart gibt es Varietäten, die sich in der äußeren Form und in der Farbe unterscheiden können. So gehören neben Achat auch Amethyst (Bild 2), Chalcedon, Citrin, Jaspis, Rosenquarz und viele mehr zur Quarzfamilie. Vitrine 1 zeigt Vertreter der Quarzvarietäten.



**Bild 2:** Auch Amethyst gehört zu den Quarzvarietäten.

## Mit den Augen sieht man nicht alles



Wenn wir mit unseren Augen große Kristalle wahrnehmen, wie sie Bergkristall, Amethyst, Citrin oder Rauchquarz ausbilden können, dann nennen wir das **makrokristallin**. Bei winzigen Kristallen, die man erst unter dem Mikroskop erkennen kann spricht man von **mikrokristallin**, solche, die nur durch das Rasterelektronenmikroskop sichtbar werden, bezeichnet man als **kryptokristallin** (griechisch: „kryptos“ = verborgen), hierzu gehören Chalcedon und die gebänderte Varietät Achat.

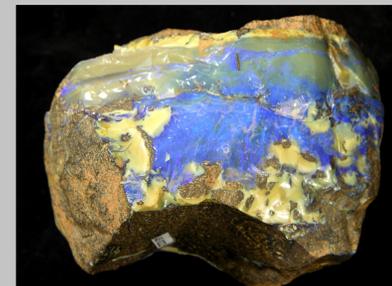
**Bild 3:** Mikroskopische Aufnahme von Achat, zu erkennen sind kleine Quarzkristalle (Bildmitte unten) und die faserig ausgebildeten Achatbänder. (aus Walger et al. 2009)

## Siliziumdioxid bildet vielfältige Strukturen

In **Quarzkristallen** sind die Si und O Atome regelmäßig angeordnet. Sie haben eine geordnete Kristallstruktur, ein Kristallgitter.

Bei **Chalcedon** ist die regelmäßige Anordnung der Atome an manchen Stellen gestört, weil ein Atom fehlt. Es entstehen Gitterfehler. Chalcedon bildet häufig langgestreckte Kristalle, die unter dem Mikroskop faserig aussehen. **Achat** ist ein gebänderter Chalcedon.

Auch **Opal** ist Siliziumdioxid. Seine Struktur ist durch die hohe Anzahl von Gitterfehlern so unregelmäßig, dass man von einem ungeordneten oder amorphen Strukturbild spricht.



**Bild 4:** Die hohe Anzahl an Gitterfehlern in der Opalstruktur bewirkt die Lichtstreuung, die das schöne Farbenspiel der Edelopale ergibt.

## Die Eigenschaften von Achat kurz zusammengefasst

Chemische Formel:	$\text{SiO}_2$
Mineralklasse:	Oxide
Kristallsystem:	trigonal
Farbe:	nahezu alle Farben
Strichfarbe:	weiß
Glanz:	matter Wachs- bis Glasglanz
Härte nach Mohs:	6,5
Dichte [ $\text{g/cm}^3$ ]:	schwankend von 2,49 bis 2,64
Bruch:	muschelrig

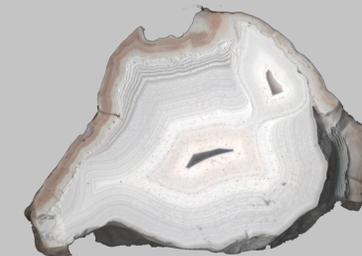
Achat ist ein rhythmisch gebänderter, meist mehrfarbiger kryptokristalliner Quarz.

## Achat zeigt sich nicht immer farbenprächtig

Die Grundfarbe der Achatbänder ist grau, hellblau oder weiß. Weiße Farbe zeigt an, dass sich innerhalb der Achatbänder Poren gebildet haben. Blaue Farbe entsteht durch Streuung des Lichtes an submikroskopischen Einschlüssen.



**Bild 5:** Achatgeode mit überwiegend graublauen bis weißen Bändern, vereinzelt sind rote Pigmentpünktchen zu erkennen. Aouli, Marokko



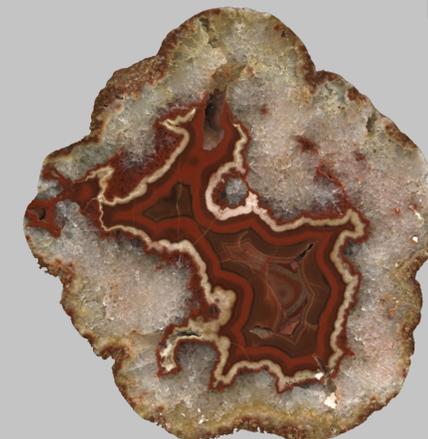
**Bild 6:** Achatgeode mit geringer Pigmentkonzentration. Man erkennt winzige punktförmige Einlagerungen von rotem Eisenoxid. Steinbruch Juchem, Idar Oberstein

## Vulkangesteine liefern Eisenpigmente

Die schönen bunten Farben entstehen durch Einlagerung von Pigmenten in den Achat. Meist sind es Eisen- oder Manganoxide und -hydroxide. Diese decken das Farbspektrum von gelb, rot, orange, braun, violett und schwarz ab. Weitere Farben entstehen durch Fremdmineraleinschlüsse, die zwischen den Kristallen eingebaut sind. Dabei handelt es sich meist um Silikate, Eisenoxidminerale oder Karbonate.



**Bild 7:** Wunderschöner vielfarbiger Achat, der nahezu das gesamte mögliche Farbspektrum in seinen Bändern aufweist. Conejeros Mine, Mexiko (Foto: Bode Verlag)



Hauptlieferant für die Pigmente ist das Vulkangestein, dessen Hohlräume sich mit Achat gefüllt haben. Welche Pigmente sich bilden hängt vom oxidierenden Milieu ab. Die häufigsten Eisenpigmente sind Limonit (gelb), Hämatit (rot), Goethit (gelb), Lepidokrokit (orange) und Magnetit (schwarz). Die Intensität der Farben wird durch die Partikelgröße gesteuert. Je feiner die Pigmentpartikel, desto heller die Farbe (Gelbtöne), mit zunehmender Partikelgröße wird die Farbe kräftiger (Orange- und Rottöne).

**Bild 8:** Rot pigmentierter Achat in einem Kieselgeröll des Mains. (Sammlung Karl Schneider)