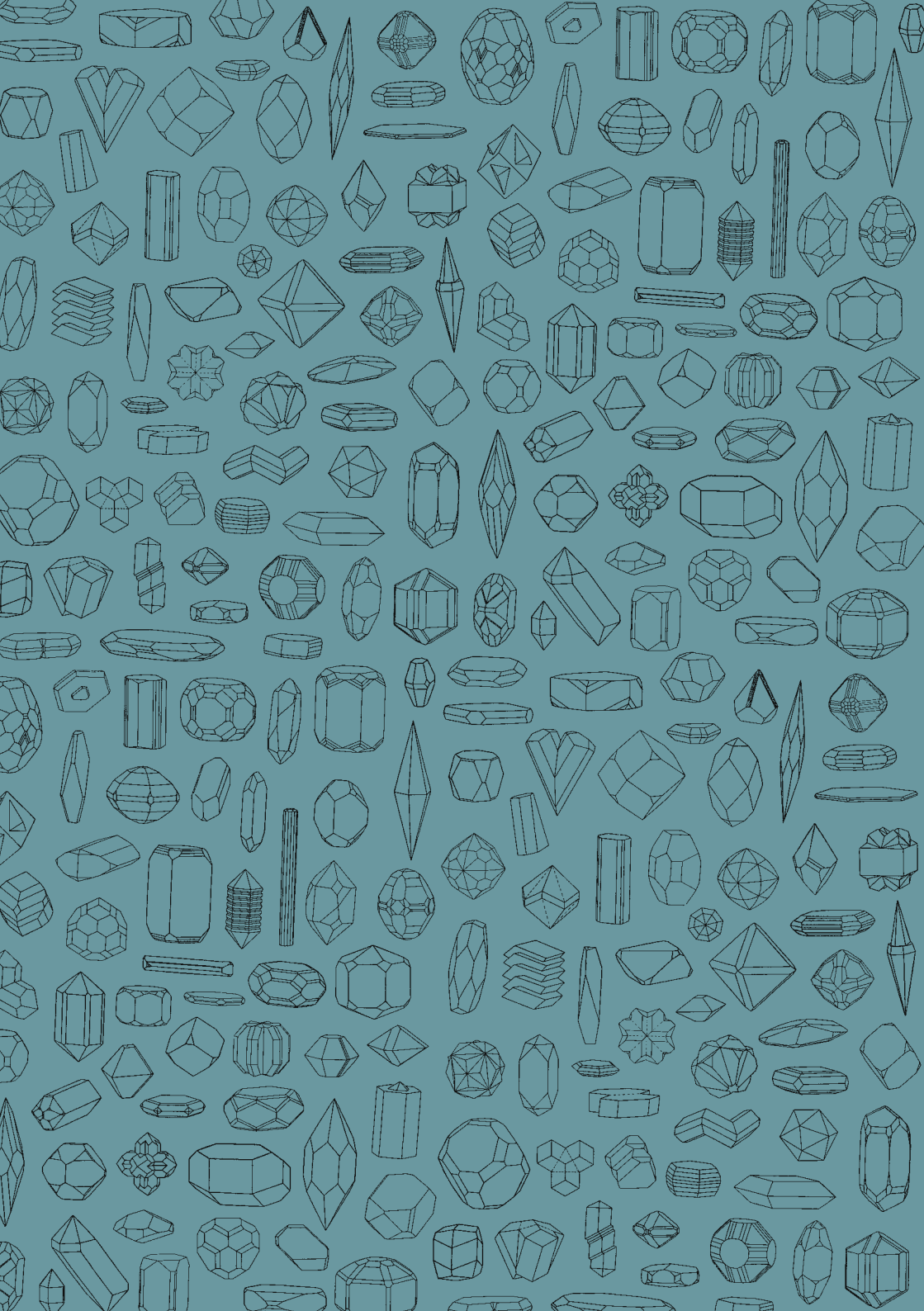




**RIESENKRISTALLE**  
**DER SCHATZ VOM PLANGGENSTOCK**  
**STEINE DER ERDE**



# **RIESENKRISTALLE**

Der Schatz vom Planggenstock

**UND**

# **STEINE DER ERDE**

6. Auflage

© Naturhistorisches Museum Bern 2020

**Wissenschaftliche Leitung:** Beda Hofmann

**Konzept:**

Inhalt: Dora Strahm, Beda Hofmann

Gestaltung: Thea Sonderegger

**Text:** Dora Strahm

**Lektorat:** Elsa Obrecht

**Bilder:** Bildnachweis S. 64

**Bildbearbeitung:** Thomas Schüpbach

**Umschlag:** Nach einem Plakat von Claude Kuhn

**Druck:** Tanner Druck AG

**Auflage:** 5 000 Ex.

**ISBN:** 978-3-907088-38-8

<b>VORWORT</b>	<b>5</b>
<b>RIESENKRISTALLE</b>	
Der Schatz vom Planggenstock	<b>7</b>
GESCHICHTE EINES JAHRHUNDERTFUNDES	10
FUNDORT IM AARMASSIV	14
PRUNKSTÜCKE FÜR KÖNIGE	18
ENTSTEHUNG DER KRISTALLE	20
BERGKRISTALLE – GENAU BETRACHTET	24
QUARZ – VIELFALT UND AUFBAU	28
STRAHLER – KRISTALLSUCHER DER ALPEN	30
<b>STEINE DER ERDE</b>	<b>33</b>
<b>MINERALIEN DER SCHWEIZ</b>	<b>35</b>
DIE GROSSEN KRISTALLFUNDE DER SCHWEIZER ALPEN	38
<b>MINERAL UND MENSCH</b>	<b>43</b>
EIN MINERAL VERÄNDERT DIE WELT	46
<b>BILDUNGSBEREICHE DER MINERALIEN</b>	<b>49</b>
VON DER OBERFLÄCHE IN DIE TIEFE	52
<b>DIAMANTEN</b>	<b>55</b>
<b>METEORITEN</b>	<b>59</b>
BILDNACHWEIS	64



# VORWORT

Kristalle üben eine aussergewöhnliche Faszination auf uns Menschen aus und werden seit jeher zu Werkzeugen, Prunkgefässen, Kult- und Schmuckobjekten verarbeitet. Obwohl streng geometrisch aufgebaut und in endlichen Arten vorkommend, ist der Varianten-Reichtum der Kristalle unerschöpflich und ihre Gestalt und ihr Funkeln von wunderbarer Anmut.

Mit dem Schatz vom Planggenstock macht das Naturhistorische Museum seit 2011 der Öffentlichkeit einen der bedeutendsten Kristallfunde des Alpenraums zugänglich, zu dessen Entdeckung seine Finder mehr als ein Jahrzehnt Herzblut, Arbeitskraft und Geld investierten. In der

«Schatzkammer» liegen fast 2 Tonnen Bergkristall von seltener Schönheit und einmaliger Ausstrahlung.

Neben den wunderbaren Objekten und einem Querschnitt durch die erdwissenschaftlichen Schätze des Museums erzählt die Ausstellung auch die faszinierenden Geschichten dazu: die extremen Bedingungen zur Bildung der Mineralien, die verblüffenden Zusammenhänge zwischen Mensch und Mineral, sowie Aussergewöhnliches wie Mond-Meteoriten, sichtbar gemachte Radioaktivität und vieles andere mehr.

Christoph Beer, Direktor





# RIESEN- KRISTALLE

Der Schatz vom Planggenstock

Am 21. September 2005 öffnen die Strahler Franz von Arx und Paul von Känel in ihrem kleinen Bergwerk am Planggenstock im Kanton Uri einen Hohlraum im Fels. Darin funkeln im Licht ihrer Lampen fast fünfzig aussergewöhnlich klare, grosse, perfekt geformte Bergkristalle und Kristallgruppen. Vor den beiden Mineraliensuchern liegt einer der bedeutendsten Kristallfunde der Alpen seit rund 300 Jahren. Im Jahr 2010 hat das Naturhistorische Museum der Burgergemeinde Bern diesen einzigartigen Schatz erworben. Er bereichert seit Mai 2011 dessen bedeutende Sammlung alpiner Mineralien – und mit seiner Schönheit alle, die ihn betrachten.

Die Ausstellung ist in drei Bereiche gegliedert. Zentraler Teil ist die «Schatzkammer», ein abgedunkelter Raum, wo raffinierte Beleuchtung die Kristalle von innen erstrahlen lässt.

Im «Kino» zeigt ein eindrücklicher Kurzfilm Leben und Arbeit der beiden Strahler in ihrer Kluft am Planggenstock und die aufwendige Bergung ihres kostbaren Fundes.

Der Bereich «Kristallwissen» bietet mit ungewöhnlichen Bildern, Objekten und leicht verständlichen Texten Überraschendes zum Thema Kristall – vom Nierenstein bis zur Frage, wie die Kristalle eigentlich in den Berg kommen.



**Die grösste, 300 kg schwere und wunderbar komponierte Kristallgruppe mit einem 107 cm langen zentralen Kristall.**



**Eintauchen in die Welt der Kristalle im Ausstellungsbereich «Kristallwissen».**



# GESCHICHTE EINES JAHRHUNDERTFUNDES

**Im Mai 2011 eröffnete das Naturhistorische Museum die Ausstellung «Riesenkristalle – der Schatz vom Planggenstock». Um diesen zu entdecken, investierten seine Finder fast 13 Jahre lang Herzblut, Arbeitskraft und Geld.**

Hoch über dem Göscheneralpsee, auf 2600 Meter über Meer, begannen 1994 der Urner Franz von Arx aus Gurtneilen und der Berner Paul von Känel aus Reichenbach an ihrer Fundstelle am Planggenstock zu arbeiten. Von Känel hatte im Jahr zuvor in der Nähe des Klufteingangs grosse rosa Fluorite gefunden – ein Hin-

weis, dass der Berg noch mehr Schätze barg. Um den Eingang zu erreichen, räumten die Männer zunächst tonnenschwere Granitblöcke weg. Dahinter lag tatsächlich eine erste, vielversprechende Kristallhöhle. Diese Entdeckung brachte die beiden dazu, das «Strahlen», die Suche nach Mineralien, ganz zu ihrem Beruf zu machen.

Nach elf Jahren harter Arbeit kamen schliesslich zwanzig Meter im Berginnern die ersten aussergewöhnlichen Kristalle zum Vorschein. Die schönste Gruppe dieser eindrücklichen Rauchquarze ist heute im Naturhistorischen Museum ausgestellt. Diese «Vorbotten» ermutigten die Strahler



**Der Göscheneralpsee mit dem Planggenstock im Hintergrund.**

**Franz von Arx (vorne) und Paul von Känel mit ihrem Fund in der Kluft am Planggenstock.**

bei ihrer Suche. Schliesslich stiessen die beiden im Herbst 2005 auf Riesenkristalle von bisher unerreichter Grösse und Qualität – den «Schatz vom Planggenstock». Im Sommer 2006 holten die Strahler diese Kristalle aus der Kluft und stellten sie in der Kirche Flüelen aus. Dann gelang im Mai 2008 ein weiterer aussergewöhnlicher Fund. Dieser machte die Kluft am Planggenstock endgültig zu einer der bedeutendsten Fundstellen der Alpen.

Im Januar 2009 setzte sich die Museumskommission zum Ziel, den sensationellen Fund von 2005/2006 zu erwerben, im Dezember bewilligte die Burgergemeinde

Bern den Kredit für den Ankauf. Für Umbauarbeiten des Museums steuerte der Kanton Bern eine halbe Million Franken aus dem Lotteriefonds bei. Weiter unterstützte eine grosse Anzahl Spender das ehrgeizige Vorhaben, den Jahrhundertfund in Bern der Öffentlichkeit zugänglich zu machen. Im Jahr 2010 wechselten schliesslich die Riesenkristalle für 4.5 Millionen Franken den Besitzer.



**Die Riesenkristalle  
kommen zum ersten  
Mal ans Tageslicht.**





**Der untere, sowie der obere Klufteingang mit der Unterkunft liegen auf horizontalen Rissen im Fels. Diese sind typisch für Klüfte in massigem Granit.**



## FUNDORT IM AARMASSIV

**Die Kluff am Planggenstock befindet sich im Granit des Aarmassivs. In diesem Urgestein liegen die grössten und reichsten Kristallhöhlen der Alpen.**

Fast wie Perlen auf einer Schnur reihen sich die Kristallhöhlen entlang der Granitformation im Aarmassiv aneinander  
► siehe Karte S. 16.

Während viele Gesteine bei der Entstehung der Alpen gewalzt wurden wie Teig, blieben manche Granitpartien bis auf einige Spalten im Fels fast unversehrt. In diesen Klüften konnten die Kristalle

ungestört wachsen ► siehe «Entstehung der Kristalle» S. 20.

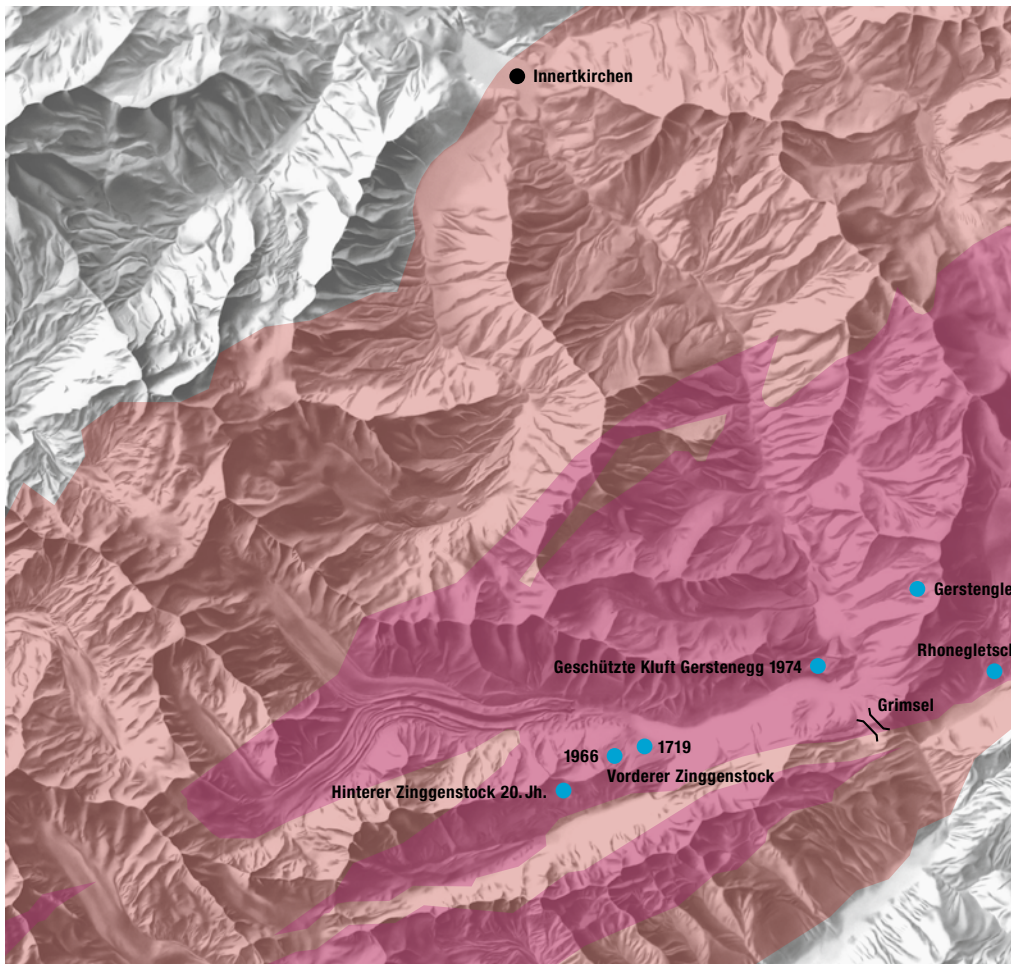
Von den älteren, historischen Fundstellen wie der Sandbalmhöhle oder dem Pfafensprung sind fast keine Kristalle übrig geblieben: Bis es möglich war, qualitativ gutes Glas in grossen Mengen herzustellen, wurde Bergkristall fast ausnahmslos an die Kristallschleifereien von Mailand verkauft und dort zu Kunstgegenständen verarbeitet.





**Nur wenige Bergkristalle aus historischer Zeit sind erhalten geblieben.**

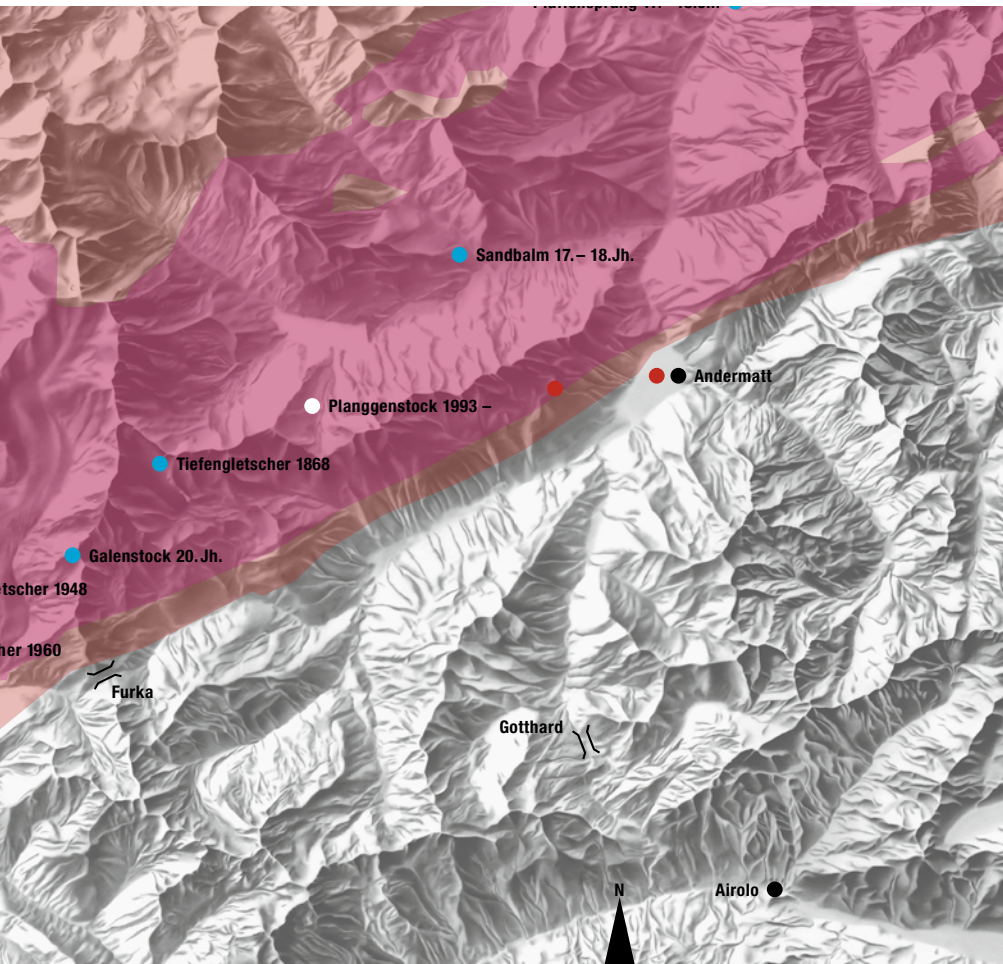
**Grosse Vase aus Bergkristall aus dem 17. Jh.  
43 cm.**



● Grosse Kristallklüfte

● Prähistorische Bergkristallfunde

■ Aarmassiv mit Zentra



alem Aaregranit

10 km



# PRUNKSTÜCKE FÜR KÖNIGE

**Altarschmuck, Prunkgefässe und Kronleuchter aus Schweizer Bergkristall zierten jahrhundertlang Kirchen und Paläste der Mächtigen.**

Durch die Kreuzzüge gelangten im 12. und 13. Jh. viele kunstvoll geschliffene Gefässe aus Bergkristall aus dem Orient nach Westeuropa. Hier war die Steinschneidekunst mit dem wertvollen Material zwar bekannt, doch nun erlebte sie einen gewaltigen Aufschwung.

Die ersten Gefässe aus Bergkristall waren Reliquienschreine – kostbare Behälter für sterbliche Überreste oder persönliche

Gegenstände von Heiligen. Doch bald gehörten pompöse Prunkgefässe aus Bergkristall zu den begehrtesten Schätzen an Europas Fürstenhöfen. Die Mailänder Steinschleifer bevorzugten die grossen und klaren Bergkristalle aus den Schweizer Alpen, denn daraus liessen sich die prächtigsten Objekte herstellen.

Nach und nach kamen die Prunkgefässe aus der Mode. Die «Cristallari» liessen sich etwas Neues einfallen und begannen, hängende Leuchter mit geschliffenem Zierrat aus Bergkristall zu versehen. Doch erst mit Sonnenkönig Louis XIV begann Mitte des 17. Jh. die Zeit der wahrhaft königlichen



**Edles Besteck aus Bergkristall, Silber und Email aus dem 15. Jh.**

**Prunkgefässe aus Bergkristall schmückten festliche Tafeln und waren höchster Luxus.**

39 cm.

Lüster. Diese zentnerschweren, prachtvollen Rauminstallationen dienten nicht in erster Linie der Beleuchtung: Sie demonstrierten Macht und Reichtum ihrer Besitzer.

Schliesslich wurde es gegen Ende des 18. Jh. möglich, qualitativ gutes, schleifbares Glas in grossen Mengen herzustellen. Damit verlor Bergkristall seine grosse Bedeutung als Luxusgut; gleichzeitig begannen sich Sammler und Wissenschaftler für die Mineralien zu interessieren.

Aus dieser Zeit stammen auch die ältesten Sammlungsobjekte des Museums: Bergkristalle vom Zinggenstock ► siehe

Karte S. 16 und «Die grossen Kristallfunde der Schweizer Alpen», S. 40.

❖ «Prunkstücke für Könige», Bildschirmpräsentation im Ausstellungsbereich «Kristallwissen».





# ENTSTEHUNG DER KRISTALLE

**Vor etwa 50 Millionen Jahren drifte der Kontinent Afrika immer weiter nach Norden und stiess auf Europa. Dies war der Anfang der Alpenbildung, in deren Verlauf auch die Kristalle entstanden.**

Der Granit des Aarmassivs, in dem die heutigen Kristallhöhlen liegen, befand sich beim langsamen Zusammenprall der Kontinente in etwa 15 Kilometern Tiefe. Gewaltige Kräfte zerrten das massive Gestein auseinander, es entstanden Hohlräume – die zukünftigen Kristallhöhlen oder alpinen Zerrklüfte, wie die bis meterbreiten Spalten im Fels mit wissenschaftlichem Namen heissen.

Dort im Erdinneren herrschten hohe Temperaturen und grosser Druck wie in einem riesigen Dampfkochtopf. Das Wasser, das tief unter der Erdoberfläche die Gesteinspalten füllte, war über 300° C heiss. Es löste den im Granit vorhandenen Quarz und andere Mineralien auf wie Zucker und laugte so das Gestein buchstäblich aus.

Dann begannen vor etwa 15 Millionen Jahren die Gesteinsmassen aus der Tiefe aufzutauchen – das Gebirge, das einmal die Alpen werden sollte, wuchs jährlich ein paar Millimeter in die Höhe. Deshalb kühlte das heisse Mineralwasser in den Hohlräumen ab, grob geschätzt etwa 30° C



**Die wegen ihrer Farbe beliebten rosa Fluorite sind am Planggenstock aussergewöhnlich gross.** Bis 8 cm.

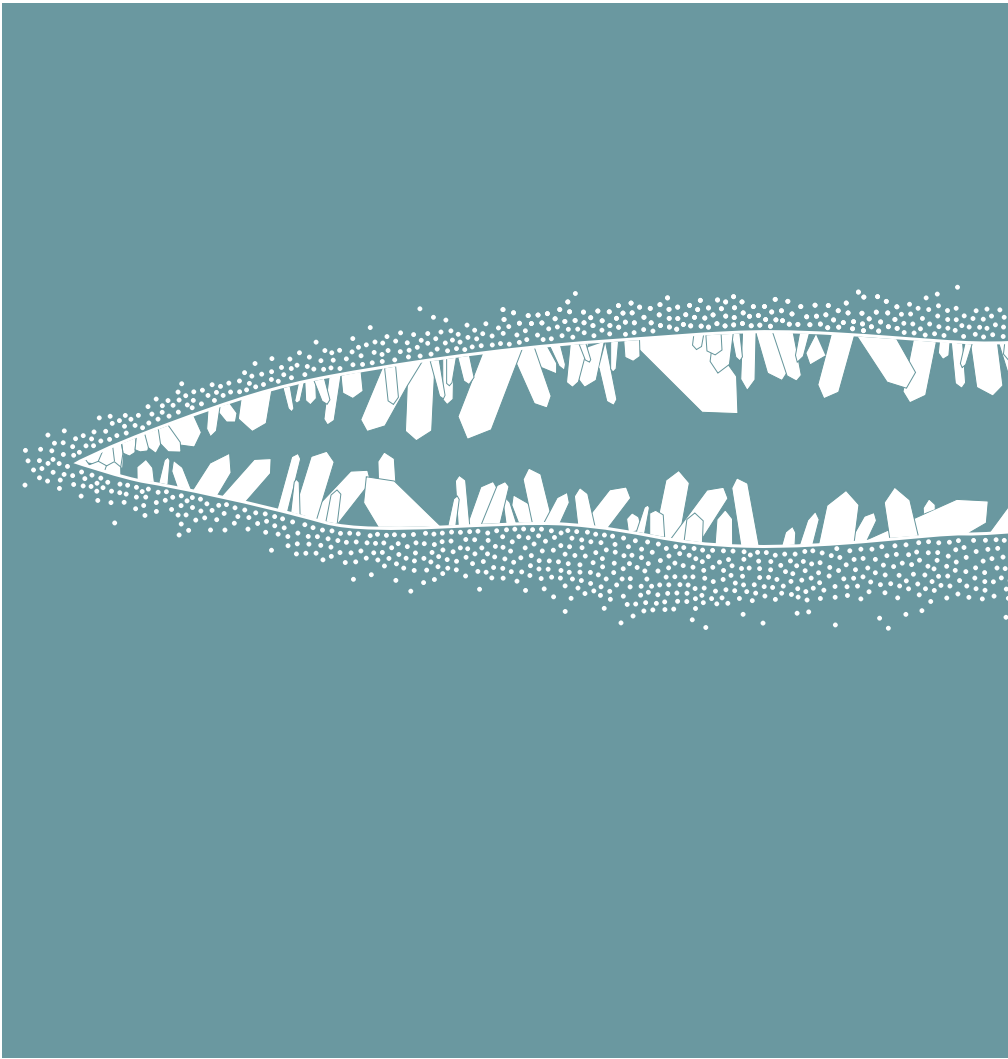
**106 kg schwerer Bergkristall aus der Kluft am Planggenstock.** 105 cm.

in einer Million Jahren. Weil das Wasser immer kühler wurde, setzten sich die darin gelösten Mineralien an den Wänden der Felsspalten ab, und die Kristalle begannen langsam zu wachsen – nur wenige Millimeter in 10 000 Jahren. Nach einigen Millionen Jahren hatten die Kristalle ihre heutige Grösse erreicht; der gelöste Quarz war aufgebraucht und das Wasser abgekühlt.

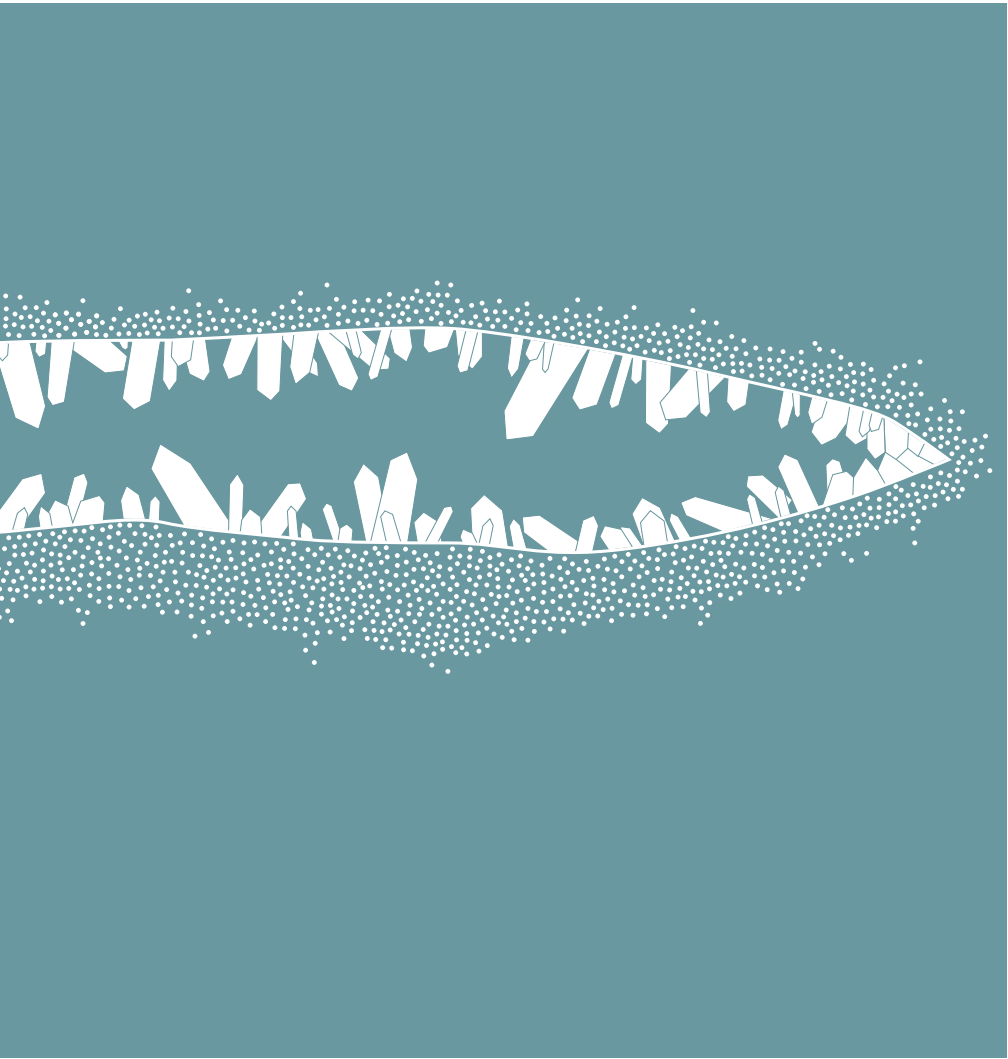
Das extrem langsame Wachstum der Mineralien in alpinen Zerrklüften ist wahrscheinlich der wichtigste Grund für ihre ausserordentliche Grösse und Transparenz. Mit ihren glänzenden Oberflächen und perfekten, absolut regelmässigen Formen sind

die Kristalle «Kunstwerke der Natur» – niemand hat nachgeholfen mit Schleifen und Polieren.

❖ «Wie kommen die Kristalle in den Berg?»  
Anschaulicher Kurzfilm im Ausstellungsbe-  
reich «Kristallwissen».







**Querschnitt einer alpinen Zerrkluff: Die Kristallhöhle liegt in massivem Granit, die umliegende Gesteinschicht ist ausgelaugt und porös. 50–500 cm.**



## BERGKRISTALLE – GENAU BETRACHTET

**In der Schatzkammer liegen fast zwei Tonnen Kristalle und Kristallgruppen, alle von seltener Schönheit. Aber die wenigsten sind absolut makellos: Wer genau hinsieht, erkennt Trübungen, Risse oder Färbungen. All diese Merkmale erzählen etwas über die Jahrmillionen dauernde Entstehungsgeschichte der Mineralien.**

Viele Kristalle sind von Rissen durchzogen – eine direkte Folge mächtiger Erdbeben, ausgelöst durch den Zusammenprall von Afrika und Europa. Doch manche dieser Risse sind verheilt: Sie wurden einfach wieder mit Quarz aufgefüllt, der während

des Kristallwachstums zur Verfügung stand. Geblieben sind nur Spuren des Schadens, manchmal sichtbar als schimmernde Flächen im Kristallinnern. Dort sind winzige Mengen des Wassers eingeschlossen, aus dem die Kristalle entstanden sind. Diese Einschlüsse sind auch der Grund für die Trübungen mancher Kristalle.

Dagegen sind Risse, die gegen Ende der Wachstumsphase entstanden sind, nur noch teilweise «geflickt» – der Quarz ging langsam zur Neige. Später setzten Eiszeiten den Kristallen zu, der Druck des Eises in der Kluft verursachte weitere Risse.



**Bergkristall enthält immer winzige Einschlüsse von Gas und Wasser.**  
175-fache Vergrößerung.

**Diese Einschlüsse sind im Kristall als wolkige Trübungen zu sehen.**  
5 cm.

Weiter fällt auf, dass manche Kristalle dunkel gefärbt sind – die Rauchquarze. Dies ist eine Folge radioaktiver Bestrahlung, denn der Granit der Kristallhöhle enthält Uran, Thorium und Kalium, darunter eine radioaktive Variante dieses Elements. Da nicht alle Kristalle gleich stark mit dem Granit in Berührung kamen, sind sie unterschiedlich intensiv gefärbt.

Dann sind bei manchen Kristallen matte, grünliche Oberflächen zu sehen. Dies sind Einschlüsse winziger Körnchen aus Chlorit, denn während des Wachstums der Bergkristalle bildete sich am Boden der Kluft Chloritsand. Kristalle, die dort wuchsen,

enthalten deshalb Chlorit, jene an der Decke sind glasklar geblieben.



**Die Kristallgruppe zeigt sogenannte Vizinalflächen – dreieckförmige Strukturen, die bei bestimmten Störungen des Kristallwachstums vorkommen. 80 cm.**

**In der Kluft: Die radioaktive Strahlung des Granits, der die Kristallhöhle umgibt, verfärbt den angrenzenden Quarz bräunlich. 75 cm.**



**Dieser Kristall hat deutliche Risse. Sie sind wahrscheinlich bei einem Erdbeben entstanden und danach nur noch teilweise verheilt. 40 cm.**



# QUARZ – VIELFALT UND AUFBAU

**Bis heute kennt man etwa 4 000 verschiedene Mineralarten – eine kleine Zahl im Vergleich zu Millionen von Tier- und Pflanzenarten. Doch die einzelnen Mineralarten kommen oft in ganz unterschiedlichen Varianten vor, wie beispielsweise Quarz. Aber eines ist allen Mineralien gemeinsam: Sie sind streng geometrisch aufgebaut.**

Quarz ist eines der häufigsten und vielfältigsten Mineralien in Reichweite des Menschen. Er ist oft weiss oder farblos, doch auch braune, violette, grüne, gelbe oder rote Spielarten sind möglich. Das

Mineral kann in allen Grössen auftreten – vom staubfeinen Winzling bis zum 10 m langen Riesen.

All diese Quarz-Varietäten bestehen aus Silicium und Sauerstoff, den beiden häufigsten chemischen Elementen der Erdkruste, der äusseren Hülle der Erde. Die chemische Formel lautet  $\text{SiO}_2$ , Siliciumdioxid. Die verschiedenen Farben der Quarze entstehen unter anderem durch Einschlüsse anderer Mineralien, den Einbau von Spurenelementen oder durch Bestrahlung.



**Eisenkiesel, roter Quarz, verdankt seine Farbe Einschlüssen des eisenhaltigen Minerals Hämatit.** Madagaskar, 10 cm.

**Prasem ist grüner Quarz, hier mit Einschlüssen des Minerals Hedenbergit.** Serifos, Griechenland, 18 cm.

**Fensterquarz ist ein gerüstartig gewachsener Quarz.** Alpiner Kalk, Berner Oberland, Geschenk Paul v. Känel, 2011, 20 cm.

Der bekannteste Quarz der Alpen ist der klare Bergkristall. Von ihm stammt auch die Bezeichnung Kristall: Man hielt Bergkristall früher für unschmelzbares Eis und gab ihm den Namen *Krystallos*, griechisch für Eis.

Wie bei allen Kristallen fügen sich beim Bergkristall die Atome – die einzelnen Bausteine – zu einem regelmässigen Muster zusammen. Dieser strengen inneren Ordnung verdanken die Mineralien ihr spektakuläres Äusseres – die glatten, glänzenden Oberflächen und die perfekten, wie geschliffen wirkenden geometrischen Formen.

❖ Grosses Atommodell eines Quarzes im Ausstellungsbereich «Kristallwissen».





# STRAHLER – KRISTALLSUCHER DER ALPEN

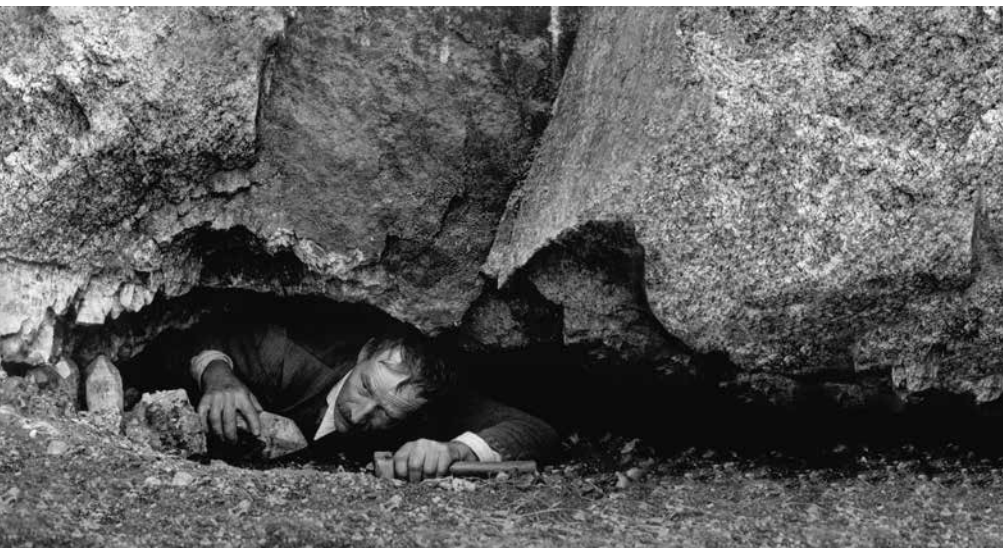
**Strahl ist ein alter Ausdruck für Bergkristall. Menschen, die in den Alpen nach Kristallen suchen, heissen deshalb heute noch Strahler.**

Lange Zeit war die Strahlerei ein willkommener Nebenverdienst von Bergbauern. Bergkristalle waren zunächst begehrter Rohstoff für Kristallschleifer, die die kostbaren Funde zu Prunkgegenständen verarbeiteten. Im 19. Jh. begannen sich auch Wissenschaftler, Museen und private Sammler für Mineralien zu interessieren. Ab Mitte des 20. Jh. kam das Mineraliensammeln richtig in Mode, die wenigen Strahler konnten die grosse Nachfrage nicht mehr

befriedigen. Viele Sammler begannen nun selber zu strahlen, und mancher Strahler machte die Kristallsuche zu seinem Beruf.

Dieser Boom verlangte bald nach klareren Regeln. Früher markierten Strahler ihre Kluft mit einem zurückgelassenen Werkzeug, doch dieses einfache Zeichen genügte schliesslich nicht mehr. Deshalb organisierten sich die Strahler und Sammler in einer Reihe von regionalen Vereinen unter dem gesamtschweizerischen Dachverband SVSMF, Schweizerische Vereinigung der Strahler, Mineralien- und Fossiliensammler.





**Urner Strahler bei der Arbeit, um 1940.**

Dieser Verband formulierte einen Ehrenkodex, um Streit zwischen Strahlern zu verhindern. Einige Kantone und Gemeinden haben diesen Kodex schliesslich als Grundlage für ihre Gesetze übernommen. Doch es gibt keine gesamtschweizerische Regelung der Strahlerei. So sind beispielsweise Bewilligungen nur an bestimmten Orten notwendig. Im Kanton Uri erteilen diese die Korporationen Uri und Ursern, in Graubünden die Gemeinden. Im Kanton Bern brauchen Kristallsucher nur für das Naturschutzgebiet Grimsel eine Bewilligung.

Wenn Strahler alle Bewilligungen besitzen, die verlangten Abgaben bezahlen und der Kanton keinen Anspruch erhebt, gehört ein Fund ihnen.



# STEINE DER ERDE

Die im Mai 2011 eröffnete Ausstellung «Riesenkristalle – der Schatz vom Planggenstock» ist eingebettet in die umfassende Ausstellung «Steine der Erde», die einen Querschnitt durch die erdwissenschaftlichen Schätze des Museums zeigt. Zwei Schwerpunkte der Sammlung spielen dabei die Hauptrolle: die Mineralien, kristalline Bausteine der Erde, und Meteoriten, geheimnisvolle Boten aus dem All. Der älteste Ausstellungsteil «Erde – Planet und Lebensraum» wickelt zu einem grossen Teil den Umbauarbeiten für den Jahrhundertfund vom Planggenstock.

Hinter den Themen «Mineralien der Schweiz», «Mineral und Mensch», «Bildungsbereiche der Mineralien», «Diamanten» und «Meteoriten» verbirgt sich eine enorme Fülle faszinierender Objekte und Geschichten. Sie erwecken die Welt der Steine zum Leben und illustrieren die grosse Bedeutung der Mineralien für den Menschen. Wer sich etwas Zeit nimmt, wird deshalb nicht nur den funkelnden Stars aus den Alpen begegnen, sondern vielen weiteren aussergewöhnlichen Dingen, wie etwa sichtbar gemachter Radioaktivität oder einem Meteoriten vom Mond.



# MINERALIEN DER SCHWEIZ

Mineralien und die Alpen gehören in der Schweiz untrennbar zusammen – Funde aus dem Jura oder dem Mittelland nehmen sich neben den Schätzen aus den Alpen bescheiden aus. Das Naturhistorische Museum Bern besitzt eine der grössten Sammlungen alpiner Mineralien, die Grundlage mehrerer Standardwerke über die alpine Mineralogie.

Reiche Kristallhöhlen wie am Planggenstock gibt es nicht nur im Aarmassiv. Fündig werden Strahler auch in der Survelva im Vorderrheintal, im Walliser Binntal oder im nördlichen Tessin. Art und Anzahl der Mineralien in den Klüften variieren: Je nachdem, in welchem Fels eine Kluft liegt, enthält sie eine für dieses Gestein charakteristische

«Mineralgesellschaft». In den alpinen Zerrklüften sind Bergkristall und Rauchquarz am häufigsten zu finden, doch daneben bergen diese Kristallhöhlen eine ganze Reihe weiterer Mineralien – einige hat man erstmals in den Schweizer Alpen entdeckt.

Weiter findet man in den Alpen kleine Goldvorkommen, wie in Gondo im Wallis oder in der Region Disentis. Mancherorts wurde bis zum zweiten Weltkrieg Gold geschürft; heute sondieren Bergbaufirmen, ob sich der Abbau in Zukunft wieder lohnen könnte. Vielerorts wird aber eifrig nach dem wertvollen Metall gesucht: Goldwäschen in Flüssen und Bächen ist eine beliebte Freizeitbeschäftigung.



**Ein bemerkenswerter Kristall aus dem Gott-hardmassiv: Grüner Fluorit mit rosa Kern, gefunden 1959 am Piz Blas GR. 8 cm.**

**1998 wurde im Val Somvix GR das zweit-grösste Goldnugget der Schweiz gefunden: Der fast 102 g schwere «Rüüdige Cheib». 4.4 cm.**



**Eine der schönsten  
Fluorit-Gruppen der  
Schweiz: rosa Fluorite  
auf Bergkristall, ge-  
funden 1958 in einem  
Kraftwerkstollen bei  
Göschenen UR. 14 cm.**





## DIE GROSSEN KRISTALLFUNDE DER SCHWEIZER ALPEN

**Der Schatz vom Planggenstock ist zwar ein spektakulärer Kristallfund – doch schon in den Jahrhunderten zuvor wurden in der Schweiz grosse Quarzkristalle gefunden.**

Doch aus dieser Zeit sind nur wenige Exemplare erhalten geblieben, denn die allermeisten Kristalle wurden damals als Rohstoff in die Schleifereien von Mailand verkauft ▶ siehe «Prunkstücke für Könige», S 18.

Die einzigen Zeugen der frühen Strahlerrei in der Schweiz stammen aus dem Jahr 1719, aus einer reichen Kristalhöhle am

Zinggenstock ▶ siehe Karte S. 16. Die drei grossen Bergkristalle kamen 1721 als Steuerabgabe in die Stadtbibliothek Bern und später in das Naturhistorische Museum. Sie sind heute dessen älteste Sammlungstücke.

Ein weiterer grosser Fund gelang 1868 am Tiefengletscher. Eine Gruppe von Strahlern aus Guttannen brachte heimlich einen Fund riesiger, fast schwarzer Rauchquarze – sogenannte Morione – ins Bernbiet. Die ganze Ausbeute der halsbrecherischen Aktion wog etwa 10 Tonnen, das schwerste Exemplar 133 kg.





**Die ältesten Sammlungsstücke des Naturhistorischen Museums sind drei Bergkristalle von 1719 vom vorderen Zinggenstock. 90 cm.**

**Der wohl bedeutendste Fund klarer, grosser Bergkristalle im 20. Jahrhundert: Der Fund von Casimir Simmen von 1960. 150 cm.**

1949 kamen beim Gerstengletscher weitere grosse Morione zum Vorschein. Der grösste Kristall wiegt 47.5 kg, der ganze Fund 770 kg.

1960 fand Casimir Simmen 200 kg aussergewöhnlich klare, grosse Bergkristalle in einer Kluft, die der zurückweichende Rhonegletscher freigegeben hatte. Das Gesamtgewicht der ausgestellten Kristalle beträgt 162 kg.

1974 kam der letzte grössere Fund zum Vorschein: Beim Bau eines Kraftwerkstollens wurde bei der Gerstenegg zufällig eine grosse Kluft geöffnet. Diese

steht seither unter Naturschutz und ist seit 1987 zugänglich.

Doch der schwerste bekannte Quarzkristall aus den Alpen ist nicht in der Schweiz geblieben: der «Quartz Napoléon» im Muséum national d'Histoire naturelle in Paris. Er soll in der Nähe von Fiesch im Wallis gefunden worden sein; die République du Valais hat ihn 1798 Napoléon geschenkt. Der Kristall wiegt stolze 800 kg, doch er hat einen Schönheitsfehler – er ist milchig-trüb, ihm fehlt die strahlende Klarheit eines Bergkristalls.



**Bergkristalle aus der Marmottakluft im Grimselgebiet. Marmotta ist italienisch für Murmeltier: Kristalle vor dem Bau der Tiere verriet die Kluft.**

**Morione vom Tiefengletscher von 1868. Ihre dunkle Färbung ist eine Folge radioaktiver Bestrahlung durch den Granit, der die Kristallhöhle umgibt. 120 cm.**



Ein zeitgenössisches Aquarell zeigt die abenteuerliche Bergung der Rauchquarze vom Tiefengletscher im Jahr 1868.

MINERAL UND GLASCH



# MINERAL UND MENSCH

Wie alle festen Himmelskörper besteht die Erde von der äussersten Kruste bis ins Innerste zu einem grossen Teil aus natürlich gewachsenen Kristallen, den Mineralien. Diese sind für uns von grosser Bedeutung: Sie geben unserer Umgebung und uns selber Form und Halt. Als Gesteine bilden sie den Boden unter den Füßen, in unserem Körper sind sie das feste Gerüst der Knochen und Zähne.

Mineralien sind als Rohstoff für zahllose Anwendungen unentbehrlich. Aus einer zähen Quarz-Variante, dem Feuerstein, schlugen Menschen die ersten scharfen Werkzeuge. Heute ist Quarz und das daraus gewonnene Silicium wichtiger Bestandteil vieler High-

tech-Geräte. Ausserdem liefern Mineralien den Rohstoff für Metalle, zahllose Chemikalien und Farbpigmente: Sie bilden die Basis unserer materiellen Welt – von der Eisenbahnschiene bis zum Babypuder.

Doch sie sorgen auch für neue wissenschaftliche Erkenntnisse: Fast jede feste Materie seit dem Urknall ist aus Mineralien aufgebaut. Sie liefern deshalb wertvolle Informationen zur Entstehung der Erde und des Sonnensystems.

Die meisten jedoch lieben Mineralien als Schmuck- und Edelsteine. Sie sind seit Jahrtausenden begehrte Schätze – vom Bergkristall bis zum Diamanten.





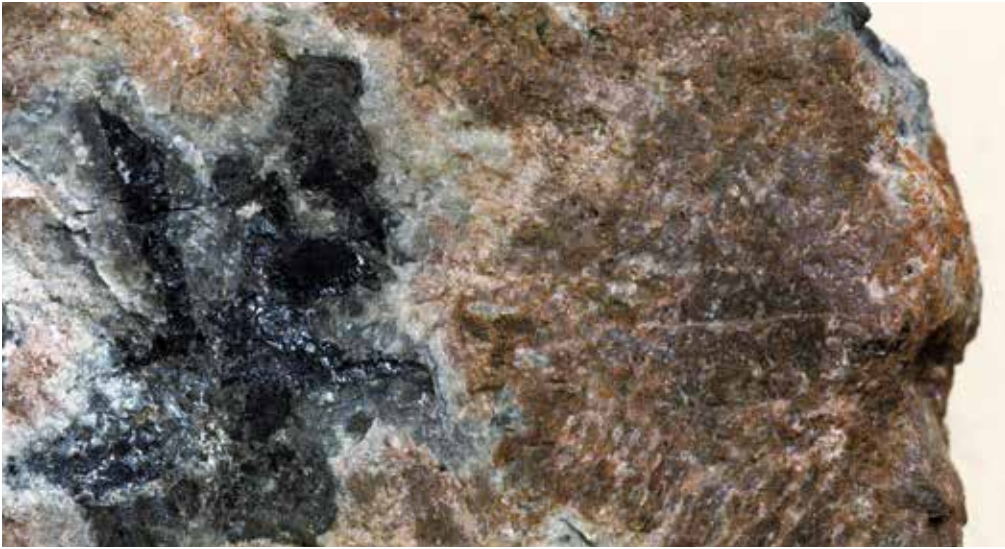
**Rutil ist Grundlage unzähliger Produkte – von weisser Farbe bis zum Flugzeug aus Titan.** Rutil (Sagenit), Titandioxid  $\text{TiO}_2$ , Tavetsch GR, 2.5 cm.

**Im Goethit, Hauptbestandteil von Rost, ist Goethe verehrt: Das Mineral trägt wie viele andere den Namen einer besonderen Person.** Eisenoxid  $\text{FeOOH}$ .



**Apatit, ein an Calcium und Phosphor reiches Mineral, verleiht Knochen Härte und Zähnen festen Biss.** Apatit, Val Casatscha GR, 1.5 cm.

**Einst «Wunderfaser», heute verboten: Die feinen Mineralfasern des Asbests machen krank.** Serpentin-asbest, Piemont, 5 cm.



# EIN MINERAL VERÄNDERT DIE WELT

**Mineralien sind äusserst vielfältig und unterschiedlich einsetzbar – für friedliche und militärische Zwecke. So hat zum Beispiel Uraninit, das Mineral mit dem höchsten Urangehalt, die Welt für immer verändert: Das daraus gewonnene Uran ermöglichte sowohl den Bau von Atombomben wie von Atomkraftwerken.**

Nach der Entdeckung der Radioaktivität im Jahr 1896 brauchte man zunächst das spurenweise im Uraninit vorkommende Radium, um Krebs zu behandeln. Dann wurden kurz vor Beginn des zweiten Weltkriegs die unglaublichen Kräfte

entdeckt, die die Spaltung des Uranatoms freisetzt. Die Amerikaner trieben die Entwicklung der ultimativen Waffe an – der Atombombe. Zwei davon zerstörten im August 1945 die japanischen Städte Hiroshima und Nagasaki und töteten hunderttausende von Menschen. Doch die ungeheure Energie, die bei der Kernspaltung frei wird, wollte man auch friedlich nutzen: 1955 nahm in Russland das erste Atomkraftwerk den Betrieb auf.

2010 stammen etwa 13% des weltweit produzierten Stroms aus Atomkraftwerken, fast alles für deren Betrieb benötigte Uran wird aus Uraninit gewonnen.





**Rohstoff für die Atomenergie: Uraninit oder Pechblende.** Schwarzer Uraninit in Calcit, Erzgebirge, CZ, 6 cm.

**Unter dem Namen Trinity-Test fand 1945 im US-Bundestaat New Mexico die erste Atom-bombenexplosion statt.**

Die Atomreaktoren wandeln die bei der Spaltung des Uranatoms freiwerdende Energie in elektrische Energie um. Doch es gibt eine Kehrseite: Entweichen die hochradioaktiven Stoffe aus dem Reaktor, verseuchen sie die Umwelt für lange Zeit. Auch die sichere Lagerung radioaktiver Abfälle aus der Kernspaltung ist noch nicht gelöst. Die schweren Reaktorunfälle von Tschernobyl 1986 und Fukushima 2011 haben das Vertrauen in die Atomenergie weiter erschüttert; ihre Zukunft ist stark umstritten.

zung der Atomenergie, sondern auch in der Natur: Viele Gesteine, wie etwa der Granit der Alpen, enthalten Uran. Dieses Element zerfällt über mehrere Zwischenprodukte zu Blei – dabei entsteht auch das radioaktive Edelgas Radon. Etwa zwei Drittel der natürlichen Strahlenbelastung in der Schweiz stammen von diesem Gas.

❖ Sichtbare Radioaktivität in der «Nebellammer», Ausstellungsbereich «Mineral und Mensch».

Doch radioaktive Strahlung entsteht nicht nur im Zusammenhang mit der Nut-

**Quarz**  
 Quarz ist ein Silicat, das aus Siliciumdioxid (SiO<sub>2</sub>) besteht. Es ist das zweithäufigste Mineral in der Erdkruste und tritt in verschiedenen Kristallformen auf, wie zum Beispiel als Quarz, Smaragd oder Amethyst.

**Quarz in Quarziten**  
 Quarzite sind Gesteine, die aus Quarz bestehen. Sie entstehen durch die Umwandlung von Sandstein unter hohem Druck und hoher Temperatur.

**Mineralien der Erdoberfläche**  
 An der Erdoberfläche bilden sich Mineralien an unterschiedlichen Orten, z.B. in Gängen, in Seen und in Meer. Sie entstehen in Sauer- und Meerwasser aus gelösten Mineralien und die wichtigsten sind Calcit und Aragonit. Bildungsprozesse sind Druck und/oder Temperaturänderungen.



# BILDUNGS- BEREICHE DER MINERALIEN

Mineralien kommen überall auf und in der Erde vor. Ihre Vielfalt ist enorm, weil Temperatur und Druck bei ihrer Entstehung stark variieren: Von Minusgraden über Körpertemperatur bis mehrere 1 000° C und gewaltigem Druck im Erdinneren ist alles möglich. Zudem ist reiches Ausgangsmaterial vorhanden: Mineralien sind Kombinationen etwa 90 verschiedener chemischer Elemente.

Manche Mineralien entstehen, wenn Magma, flüssiges Gestein, im Erdinneren langsam erstarrt. Andere werden aus Magma gebildet, das Vulkane an die Oberfläche speien. Auch Wasser spielt eine wichtige Rolle: Tief in der Erde, bei Temperaturen

um 300–400° C, löst es chemische Stoffe und Mineralien aus dem Gestein. Beim Abkühlen setzen sich diese als Kristalle ab – oft in neuer Grösse, Form und Zusammensetzung. Auf diese Weise entstehen beispielsweise Bergkristall oder bestimmte Goldvorkommen.

Doch viele natürliche Kristalle werden auch von Lebewesen produziert. Vom Schneckenhaus bis zur Wirbelsäule ist festes Material nötig, das den Körper schützt oder trägt. Aus den Mineralien Calcit und Aragonit, die Meeresbewohner für den Bau ihrer harten Hüllen und Gerüste bilden, sind im Lauf von Jahrmillionen mächtige Ablagerungen und ganze Gebirge entstanden.

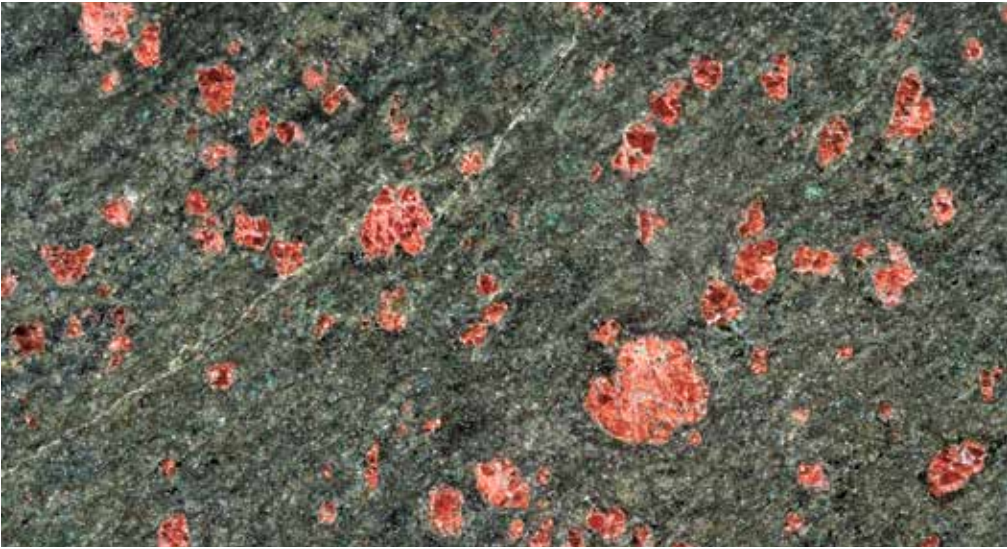


**Quellen sind ein wichtiger Ort der Mineralbildung an der Erdoberfläche: Kalkreiches Quellwasser hat dieses Vogelnest mit Calcit überzogen.**

**Blauer Topas ist ein begehrter Edelstein. Das Mineral wurde bei 500° C aus fluorreichem Wasser gebildet. Murzinka, Ural, Russland, 9 cm.**



**Dieses Gold wurde zusammen mit Quarz in einer Gesteinsspalte aus heissem Wasser ausgeschieden. Eagle's Nest Mine, Kalifornien, USA, 8 cm.**



# VON DER OBERFLÄCHE IN DIE TIEFE

**In der Bogenvitrine sind Mineralien nach Bildungsbereichen geordnet. Diese reichen von der Erdoberfläche bis tief in die Erdkruste und schliesslich in den Erdmantel, wo extreme Hitze und gewaltiger Druck herrschen.**

Direkt an der Erdoberfläche werden Mineralien im Meer und in Seen gebildet. Sie entstehen auch bei der Verwitterung von Gesteinen und Erzen. Ein weiterer wichtiger Bildungsbereich von Mineralien sind Sedimente – von Wind und Wasser transportiertes Material, das sich in oft mächtigen Schichten an Land und im Meer abgelagert.

Manche Kristalle entstehen auch im Einflussbereich des Menschen. Doch nicht jeder Kristall ist auch ein Mineral, denn diese Bezeichnung gilt nur für natürlich gewachsene Kristalle. Künstlich produzierte Kristalle wie beispielsweise das äusserst harte Schleifmittel Siliciumcarbid oder industriell hergestellter Quarz sind deshalb keine Mineralien, obwohl sie in jeder Beziehung natürlich gewachsenen Kristallen entsprechen.

Die Grenze zwischen «natürlich» und «künstlich» kann aber nicht haarscharf gezogen werden. So gibt es eine Grauzone der «kristallinen Gebilde», die zwar





**Gesteine des Erdmantels findet man selten, wie diesen Granatperidotit aus etwa 100 km Tiefe.** Alpe Arami TI, 10 cm.

**Grimselit kommt nur im Kraftwerkstollen Sommerloch-Gerstenegg am Grimselpass vor.** Grimselit, 5 cm.  
 $K_3Na(UO_2)(CO_3)_3 \cdot H_2O$

natürlich wachsen, aber nur in von Menschen geschaffener Umgebung. Das können Calcitkristalle in Wasserleitungen sein oder bestimmte Kristalle in Bergstollen – es gibt zahlreiche menschengemachte Nischen für «halbkünstliche» Mineralien.

400–650 Kilometern Tiefe findet man nur noch kleinste, in Diamanten verborgene Spuren.

Doch etwa vier Fünftel der Mineralien der Erde liegen unerreichbar verborgen: Sie bilden den unter der Erdkruste liegenden Erdmantel. Diese Mineralien gelangen selten an die Erdoberfläche: Sie werden etwa bei Bewegungen der Erdkruste aus der Tiefe «mitgeschleppt» oder von Vulkanen ausgeworfen. Von Mineralien aus





# DIAMANTEN

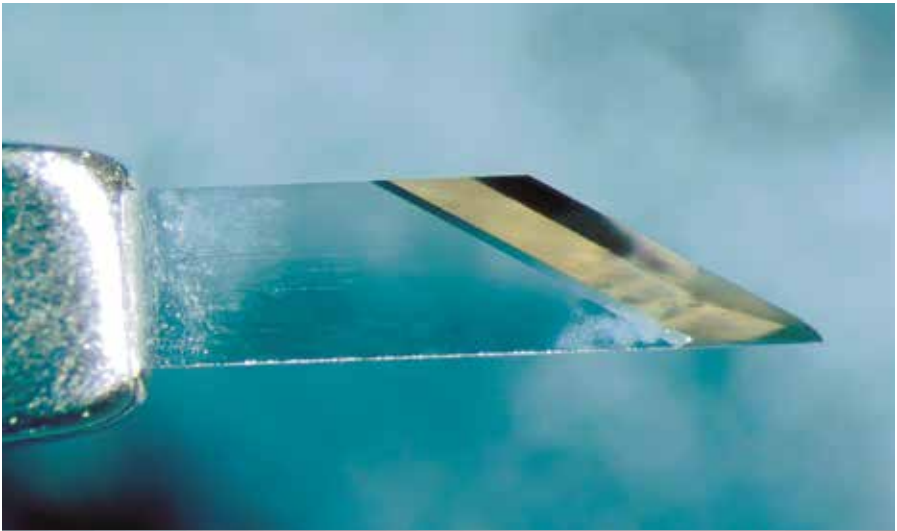
Schon die ersten scharfen Werkzeuge in der Geschichte der Menschheit bestanden aus Stein. Noch heute gibt es ein Mineral, das als «Steinwerkzeug» zum Einsatz kommt: der Diamant.

Mit dem härtesten Mineral der Welt lassen sich zahlreiche Materialien präzise schleifen und schneiden. Seine wichtigste Rolle spielt der Diamant deshalb nicht als Glanzstück von Kronjuwelen, sondern als unentbehrlicher Werkstoff in Industrie, Technik und Medizin.

Die meisten Naturdiamanten entstanden über 160 Kilometer tief im Erdinnern bei einem gewaltigen Druck von etwa 50 000 bar

und Temperaturen von ungefähr 1 200° C. Auch Meteoriten können winzige Diamanten enthalten – die dauerhaften Datenträger der Natur liefern deshalb sowohl Informationen aus den Tiefen der Erde wie aus dem All.

Und sie sind extrem selten: Pro 100 Tonnen Gestein findet man in südafrikanischen Minen nur etwa neun Gramm Diamant. Die meisten werden von Grosskonzernen mit modernen Mitteln abgebaut. In Krisengebieten jedoch graben Arbeiter oft unter lebensgefährlichen Bedingungen nach dem kostbaren Mineral. Zudem finanzieren lokale Machthaber mit Diamanthehandel Bürgerkriege. Steine aus solchen Geschäften sind deshalb als Blutdiamanten geächtet.



**Skalpellschneiden aus  
Naturdiamanten  
schneiden äusserst  
präzise. Sie kommen  
beispielsweise bei  
Augenoperationen  
zum Einsatz. 1 cm.**

**Die Gewichtseinheit  
(0.2 g) für Diamant ist  
Karat, arabisch für  
*Kirat*, Kern – Samen  
vom Johannisbrot-  
baum dienten früher  
als Masseinheit. 0.5 cm.**



**Bote aus dem Erdinneren: Der Diamant enthält einen Einschluss aus rotem Pyrop, oder Granat, einem Mineral aus über 160 km Tiefe. Südafrika, ca. 0.1 cm.**

**Heute verwendet man in Industrie und Technik häufig künstliche Diamanten. Zuvor war die Diamantvarietät Carbo-nado als Industriediamant sehr gesucht. 4 cm.**



# METEORITEN

Jährlich erreichen etwa 30 000 Tonnen feiner Staub aus dem All die Erde. Als grössere Brocken fallen nur einige Tonnen pro Jahr vom Himmel – die Meteoriten.

Die meisten sind Bruchstücke von Asteroiden, kleinen Himmelskörpern. Diese haben sich seit der Entstehung des Sonnensystems vor rund 4.5 Milliarden Jahren kaum verändert. Meteoriten liefern deshalb Informationen über dessen frühe Geschichte und sind wertvolle Forschungsobjekte.

Um diese zu finden, durchsuchen Wissenschaftler des Naturhistorischen Museums und der Universität Bern seit 2001 in gemeinsamen Aktionen die Wüste des Sulta-

nats Oman – auf hellen Flächen sind die Steine gut sichtbar. Bis 2016 wurden Teile von rund 900 verschiedenen Meteoriten gesammelt, darunter für die Forschung besonders wertvolle Mars- und Mondgesteine.

Bisher bekannte Meteoriten aus der Schweiz:

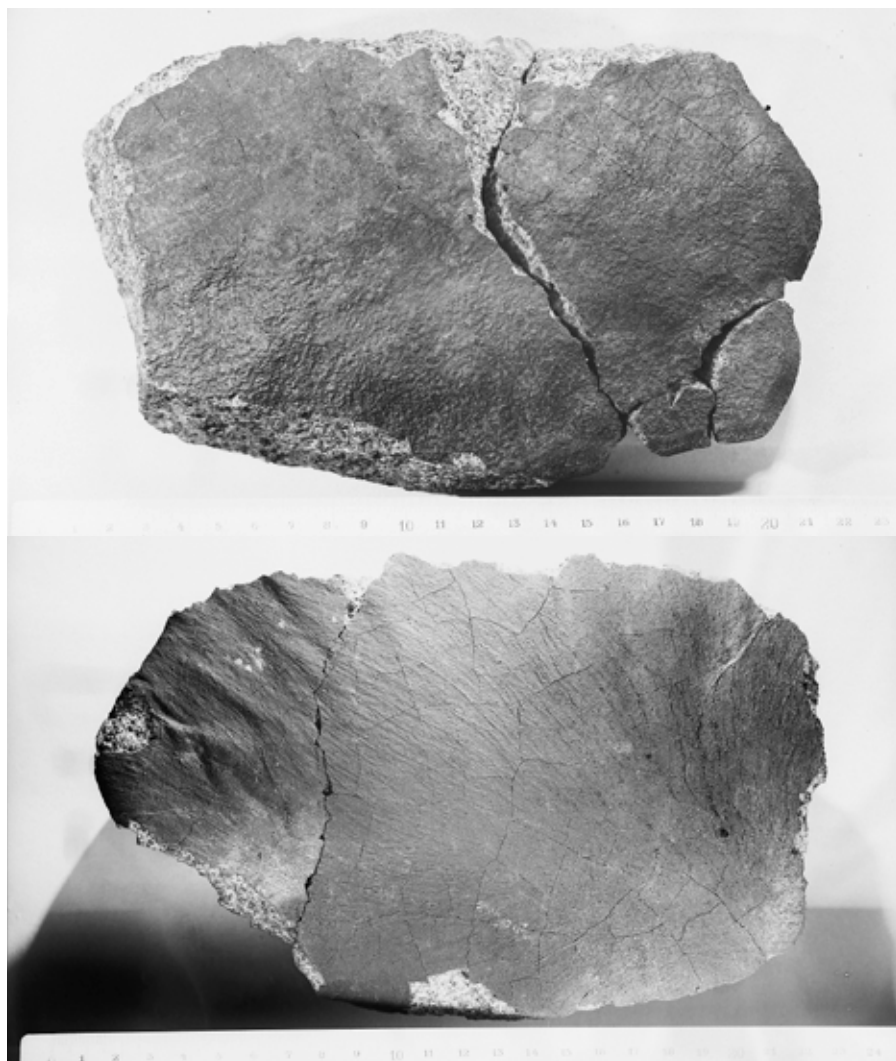
Rafrüti\* BE, Fund 1886, Eisen, 18.2 kg  
Chervettaz VD, Fall 1901, Stein, 750 g  
Menziswyl FR, Fall 1903, Stein, 28.9 g  
Ulmiz\* FR, Fall 25.12.1926, Stein, 76.5 g  
Utzenstorf\* BE, Fall 1928, Stein, 3.422 kg  
Twannberg\* BE, Fund 1984, Eisen, ca. 53 kg  
Langwies\* GR, Fund 1985, Stein, 16.5 g  
Ste-Croix VD, Fund 1988, Eisen, 4.8 g.

\* ausgestellt im Museum





**Andreas Zürcher fand 1886 eine «alte Kanonenkugel». 1900 als Eisenmeteorit erkannt, nannte man ihn nach dem Fundort «Rafrüti». 20 cm.**



Am 16. 8. 1928 fiel mitten in Utzenstorf dieser Steinmeteorit oder Chondrit. Besonderheit: Das Bild unten zeigt deutliche *Fließspuren*. 21 cm, 3.4 kg.

Dies sind erstarrte Spuren des Luftstroms, denn beim Fall durch die Erdatmosphäre schmolz wegen der Reibungshitze die Meteoritenoberfläche.



2000 fand Marc Jost in einem Estrich in Twann ein Bruchstück des Eisenmeteoriten «Twannberg» – die Hauptmasse entdeckte man bereits 1984. 11.5 cm.

«Twannberg» zersplitterte beim Fall über der Twannbergregion. In dem grossen *Streifeld* hat man bis 2015 über 400 neue Bruchstücke gefunden. 3.5 cm.



Zusammen mit dem dortigen geologischen Dienst untersucht das Naturhistorische Museum u. a. Verteilung und Häufigkeit der Meteoriten im Oman.

Ein seltener Fund: *Sayh al Uhaymir 169*. Das 3.9 Milliarden Jahre alte Mondgestein landete vor etwa 12 000 Jahren in der Wüste von Oman. 7 cm.

**Fotos:**

Archiv NMBE: S. 61

Robert Bösch: S. 10, 11, 12, 13

Beda Hofmann: S. 24, 26 unten, 57 oben, 63

Kunsthistorisches Museum Wien: S. 15, 18, 19

Stefan Rebsamen: S. 37

Lisa Schäublin: S. 6, 8, 9, 14, 28, 29, 32, 34,

38, 39, 40, 42, 46, 48, 50 unten, 54, 58, 60

Thomas Schüpbach: S. 20, 21, 25, 26 oben, 27,  
36, 51, 62 unten

Peter Vollenweider: S. 44, 45, 46, 50 oben, 52,  
53, 56 unten, 57 unten, 62 oben

Leonard von Matt: S. 30, 31

**Grafik:**

Jürg Nigg: S. 22, 23









**NATUR  
HISTORI  
SCHES  
MUSEUM  
BERN**

Naturhistorisches Museum Bern  
Bernastrasse 15  
CH—3005 Bern  
+41 (0)31 350 71 11  
www.nmbe.ch



Eine Institution der  
**Burgergemeinde  
Bern**

## ÖFFNUNGSZEITEN

Montag	14 – 17h
Dienstag / Donnerstag / Freitag	9 – 17h
Mittwoch	9 – 18h
Samstag / Sonntag	10 – 17h

## GESCHLOSSEN

1.1. Neujahr / Karfreitag / Ostersonntag  
Christi Himmelfahrt / Pfingstsonntag  
1.8. Nationalfeiertag / «Zibelemärit»  
24.12. Heiligabend / 25.12. Weihnachten  
31.12. Silvester

Führungen auf Anfrage

Sie finden uns auf Facebook,  
Twitter und Instagram unter:

   @nmbern

