

## Die Kette erloschener Vulkane

Dauer: ca. 14 min

Dieser Film wurde für den Gebrauch in der Sekundarstufe 1 der allgemein bildenden Schulen konzipiert. Er kann in dem Fach Erdkunde im Teilgebiet Geologie verwendet werden.

Ziel und Inhalt des Dokuments:

Die Kette der erloschenen Vulkane in der Auvergne bildet eine Gesamtheit von mehreren einzeln stehenden Bergen, die jeder für sich eine eigene eruptive Form darstellt.

Es existieren hier drei unterschiedliche eruptive Formen: Die Maare, die Schlackenkegel und die Kuppen. Dieses Videoprogramm stellt diese unterschiedlichen Arten mit Hilfe von genauen Beobachtungen vor Ort, Untersuchungen von Material- bzw. Gesteinsproben und erklärenden Schemata dar.

Der Schwerpunkt dieses Films liegt auf den drei Pfeilern:

1. Die Bilder der erloschenen Vulkanen.
2. Die Entnahme verschiedener.
3. Die Animation des eruptiven Dynamismus, der die unterschiedlichen Formen erzeugt hat.

Wir bedanken uns an dieser Stelle beim regionalen Naturschutzpark der Vulkane der Auvergne, der erst die Dreharbeiten vor Ort ermöglicht hat. Ebenso bedanken wir uns beim Vulkanischen Forschungszentrum für seine technische und wissenschaftliche Mitarbeit und bei der geologischen Abteilung der Universität Blaise Pascal von Clermont - Ferrand.

### **1. Abschnitt: Einleitung ( 45 sec )**

Die erloschenen Vulkane in der Auvergne bilden eine Kette von circa 80 vulkanischen Gebilden, die auf einem Quarzsteinplateau liegen, welches von der Ebene von Limagne beherrscht wird.

Die Gebilde bilden keine homogene Einheit, da sie unterschiedliche Formen und Größen bilden. Wir unterscheiden im wesentlichen 3 Arten von Vulkanen.

#### **I. Teil: "Die Maare": die Luftbeobachtung eines Maares (20 sec.)**

Der nördlichste Vulkan der Auvergne ist ein Beispiel für einen Krater, der explodiert ist und den die Geologen Maar nennen. Ein nahezu kreisförmiger See füllt diesen Krater. Oft erreichen diese Seen eine sehr große Tiefe. In Deutschland finden wir geologisch ähnliche Formationen in der Vulkaneifel.

Die Seitenwand des Kratersees fällt sehr steil ab.

#### **2. Abschnitt: Beobachtungen des Maares von Beaunit ( 1min. + 25 sec.)**

Die Steinbrüche, die den Maar von Beaunit umgeben, ermöglichen es, einen Einblick in das Innere dieses vulkanischen Gebildes zu werfen.

Die vulkanischen Projektionen formen Ascheschichten, in den sich unterschiedlich große scharfkantige Gesteinsfragmente finden, die vom Sockel, auf dem der Vulkan liegt, stammen.

Wir bemerken hier eine sehr markierte Schichtenbildung der vulkanischen Asche.

Die genauere Beobachtung von Gesteinsproben, ermöglicht uns, kleine Granitfragmente zu erkennen, die in der Lava eingeschlossen sind.

Die Entstehung eines Maares resultiert aus dem Aufeinandertreffen von Magma mit Wasser. Dieser Kontakt führt zu einer ganzen Serie von gewaltigen Explosionen, die das Magma pulverisieren und die das Wasser verdampfen lassen. Gleichzeitig werden dabei Gesteinsfragmente (Granit) aus dem Untergrund herausgerissen. Solche eine Explosion ist ein Phänomen, welches von einem gewaltigen Wasserdampfausbruch, Unmengen von Asche und Staub sowie regelrechten vulkanischen Bomben (Gesteinsblöcke) begleitet wird.

### **3. Abschnitt: Die Schematisierung der Bildung eines Maares (20 sec.)**

Die Animation wird aufgegliedert präsentiert, um die einzelnen Phänomene besser betrachten zu können. Zuerst ist dort einmal das Magma, welches aus der Tiefe emporsteigt und durch Spalten und Furchen im Gestein steigt. Dieses Magma trifft auf eine Wasserschicht, so dass sich dann als Folge eine Reihe von heftigen Explosionen ereignet, die die darüber liegenden Gesteinsschichten wie mit einem Locher durchlöchern. Die Projektionen sind nun sehr zahlreich und bestehen aus einer Mischung aus Lava und Material aus dem Untergrund. Mehrere Eruptionen können nun stattfinden, die sehr oft mit einem Magmaausbruch gekoppelt sind. Diese Magmaausbrüche bilden dann einen Schlackekegel, der den Maar bedeckt. Die Ausbrüche enden mit dem völligen Verschwinden der Wasserschicht in der Zone des Vulkans. Ein See füllt dann den Krater aus. Das Wasser stammt von den Niederschlägen bzw. dem Oberflächenwasser her.

## **II. Teil: "Die Schlackenkegel"**

### **4. Abschnitt: Luftbeobachtungen des Vulkans - und des Schlackenkegelgebietes (2 min. + 25 sec.)**

Der Schlackenkegel ist ein Krater auf dem Gipfel eines Kegels und stellt den weitaus häufigsten Typen des Vulkangebietes dar.

Die hier dargestellten Typen sind der Puy de Jumes, de Coquille, der Pariou und der Puy des Goules. Zwei verschieden Arten können jedoch ineinandergefügt sein. Ein Krater kann auch eingerissen oder beschädigt sein, wenn z. B. ein Lavastrom die Seiten bzw. Wände eingerissen hat. Dies sehen wir an zwei Beispielen. Das Innere eines vom Menschen genutzten Kegels wie der Steinbruch von Lemptégy. Dort erkennt man an der erodierten Oberfläche die rote Farbe der Schlacke, aus der sich der Kegel zusammensetzt. Das Entstehen dieses Schlackekegels resultiert hier hauptsächlich aus einer Eruption nach dem Muster der Strombolieruption. Das heißt zahlreiche nacheinander folgende Explosionen haben Material der unterschiedlichsten Größe nach außen geschleudert. Dieses Material bestand aus Asche, Schlacke und vulkanischen Bomben (Lava mit Gestein). Bilder vom Ätna ermöglichen eine Illustrierung.

### **5. Abschnitt: Luftbeobachtungen der Lavaströme (3 min.)**

Eine Eruption nach dem Muster der Strombolieruption kann von Lavaströmen begleitet werden, die aus Basalt bestehen. Dies ist beispielsweise beim Ätna der Fall. In der Auvergne sind auch noch heute die Lavaströme sehr gut zu erkennen. Sie werden insbesondere durch eine unterschiedliche Vegetation bewachsen, da ihr Untergrund vom normalen Untergrund der Umgebung stark abweicht.

Dies ist der Fall beim Adept, der gleichzeitig die Bildung von Stauseen provoziert hat. Man

kann recht leicht die Lavaströme lokalisieren, da sie noch ihre Entstehungsspuren enthalten. Ein Lavaström ist in seinem Zentrum massiv und dicht, darüber und darunter ist die erkaltete Lava von schlackenreichen Zonen umgeben. Ein Schema zeigt besonders gut den Einfluss eines Lavaströms auf einen Fluss.

#### **6. Abschnitt: Untersuchung des Gesteins ( 1 min. + 10 sec.)**

Um das Gestein genauer zu untersuchen, beginnen wir vor Ort mit der Entnahme einer massiven, nicht verwitterten Gesteinsprobe. Dann präparieren wir uns aus der entnommenen Probe eine Dünnschichtprobe mit einer Dicke von 30 µm. Nun wird diese Probe unter einem Photonenmikroskop untersucht. Wir beginnen die Analyse mit natürlichem Licht; ( der Buchstabe N in der Ecke des Bildausschnitts gibt diese Art von Licht an). Der Objektträger wird nun um seine eigene Achse in Rotation gebracht. Dies ermöglicht uns eventuelle Farbveränderungen der Mineralien festzustellen. Die Eigenschaft mancher Kristalle (Mineralien) in verschiedenen Richtungen verschiedene Farben zu zeigen, nennt man Pleochroismus.

Anschließend betrachten wir die Dünnschichtprobe unter polarisiertem Licht (der Buchstabe P in der Ecke des Bildausschnitts gibt die Art des Lichts an).

Die Mineralien geben also die Farben der Polarisation wieder und charakterisieren sie so. Das am häufigsten anzutreffende Vulkangestein - in der Auvergne wie auch auf dem Grunde des Ozeans - ist der Basalt.

Die Struktur ist mikrolithisch. Die mineralogische Komposition umfasst olivenfarbige Kristalle sowie Pyroxene als auch Stäbchen von Plagioklas (bez. für Kalknatronfeldspat). Ein zweiter Stein, der von einer anderen Lavazunge stammt zeigt eine andere Zusammensetzung; die Mikrolithen aus Plagioklas sind alle in eine Richtung orientiert. Diese Richtung ist wahrscheinlich die Richtung der Lavaströmung.

Die Lava zeigt keine olivenfarbige Kristalle, wenig Pyroxene, dafür ist sie jedoch hauptsächlich aus Plagioklas zusammengesetzt. Dies ist charakteristisch für Trachyte.

#### **7. Abschnitt: Die Schematisierung der Bildung eines Schlackenkegels ( 25 sec.)**

Der Aufbau eines Schlackenkegels und der eines Lavaströms wird zerlegt. Der Kegel setzt sich aus verschiedenen Schichten, die aus Vulkangestein unterschiedlichster Größe bestehen. Das Schlackengestein des Zentrums wird rot durch die im Gestein enthaltene Eisenmenge (10 - 12 %). Das Eisen oxidiert bei der hohen Temperatur der Lava. Die Lava ergießt sich hin zur Basis des Kegels und schichtet sich in der umgebenen Landschaft auf.

III.

#### **Teil: "Die Kuppen"**

#### **8. Abschnitt: Luftbeobachtungen des Terrains (2 min. + 20 sec)**

Betrachten wir nun einmal die dritte Art von vulkanischem Gebilde: Die Kuppen. Dies sind Reliefe in Form einer Haube, doch sie besitzen keinen Krater. Die bekanntesten in der Auvergne sind der Puy de Dôme, der Sarcoui und der Clerzou. Sie bestehen aus einem Gestein, welches eine sehr helle und klare Farbe besitzt. Wir entnehmen nun eine Gesteinsprobe vom Sarcoui, um sie nach den geologischen Regeln zu untersuchen. Diese Entnahme haben wir an einer Stelle ausgeführt, an der die Merowinger eine Abbaustelle besaßen, um aus dem hellen Gestein Sarkophage herzustellen. Das Gestein ist an dieser Stelle auch tatsächlich sehr weich und deshalb gut zu bearbeiten.

**9. Abschnitt: Die Analyse**

Die genauere Untersuchung zeigt eine mikrolithische Struktur mit Plagioklas und Kristallen aus Sanidine.

**10. Abschnitt: Schematisierung der Entstehung einer Vulkankuppe (35 sec.)**

Die Kuppe ist das Resultat einer Stangenpressung und einer Ansammlung von sehr flüssigem Magma. Die Kuppen können bei ihrer Entstehung - wie dies 1904 beim Pelée passierte - gewaltige Explosionen erzeugen: Glühende Aschewolken. Dies sind dann Wolken aus Steinen aller Größe, Wolken aus Asche. Die glühende Lava fließt dann die Abhänge des Vulkanes herunter. Auf ihrem Weg verbrennt dieser glühende Strom alles, was sich ihm entgegenstellt.

**IV. Teil: "Zusammenfassung"****11. Abschnitt: Die Geschichte der französischen Vulkankette (Chaîne des Puys)**

Nach der Präsentation eines Bildes, welches den Graben von Limagne zeigt, werden die einzelnen Etappen der Entstehungsgeschichte der verschiedenen vulkanischen Gebilde schematisch aufgezeigt. Die Chaîne de Puy ist vor ungefähr 80.000 Jahren entstanden. Zuerst gab es einige Eruptionen mit der Bildung von einigen Schlackenkegeln. Dann haben sich einige Lavaströme aus Basalt ergossen. Die Lava beginnt sich mineralogisch zu differenzieren. Dies geschah vor ungefähr 9.000 Jahren. Eine neue Lavaschicht datiert man vor 8.500 Jahren. Zu dieser Zeit sind die Vulkane Puy de la Vache und der Lassolas entstanden. Die letzte Eruption scheint vor 5.800 Jahren gewesen zu sein.