

Deutsche Vulkanstrasse

Kaiserstuhl und Eifel

Exkursion Montag - Freitag, 7. – 11. Juli 2014

Mark Feldmann
Dr.sc.nat. ETH



Exkursion Deutsche Vulkanstrasse - Kaiserstuhl - Eifel 2014

Vorgesehenes Programm

Mo 7. Juli

Fahrt zum Kaiserstuhl
Badloch, erstes benanntes Karbonatitvorkommen in Deutschland
21°C warme, leicht radioaktive Quelle des Badloch
Löss (äolisches Sediment) in der Eichgasse bei Bickensohl
Fahrt in die Westeifel
Abendspaziergang am Pulvermaar bei Gillenfeld
Übernachten in Gillenfeld

Di 8. Juli

Meerfelder Maar
Kratersee Windsborn (der einzige Kratersee Mitteleuropas)
Geysir Wallenborn
Vulkanhaus und Lavabombe in Strohn
Übernachten in Gillenfeld

Mi 9. Juli

Eishöhle (Mühlsteinhöhle) bei Roth (nördlich Gerolstein)
Devon-Riff mit Fossilien (Korallen) bei Hillesheim
Travertin-Wasserfall bei Nohn
Naturschutzgebiet Wacholderheide bei Alendorf
Einzigartige Nosean-Kristalle (Feldspatvertreter) bei Kempenich (Aufschluss)
Übernachten in Andernach

Do 10. Juli

Römerbergwerk Meurin
Aufschluss mit sichtbaren blauen Hauyn-Kristallen bei Niedermendig
Maria Laach, Laacher See
Geologische Weinspazierdegustation
Übernachten in Andernach

Fr 11. Juli

Geysir Andernach
Rückfahrt nach Zürich

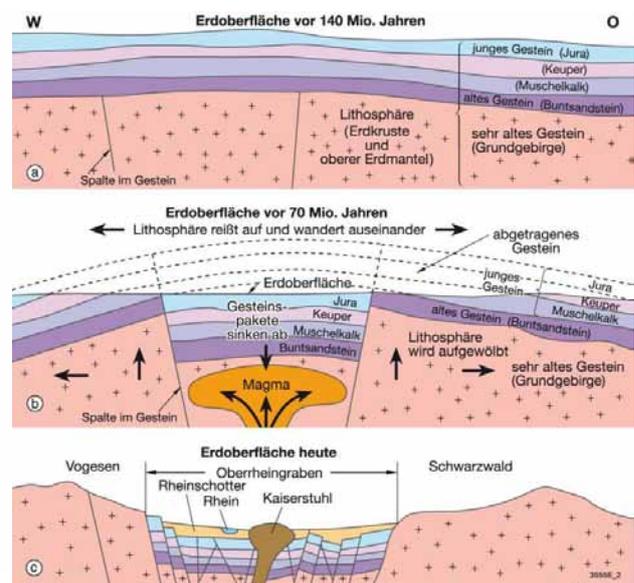
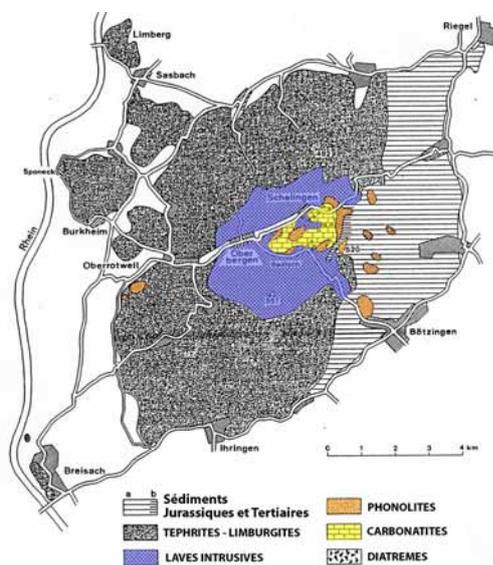
Der Kaiserstuhl-Karbonatit

Der Kaiserstuhlvulkan befindet sich im südlichen Oberrheingraben, nordwestlich von Freiburg. Der Vulkankomplex weist in SW-NE-Richtung eine Länge von ca. 16 km und eine Breite von 12 km auf. Petrologisch handelt es sich beim vulkanischen Kaiserstuhl um einen Alkaligesteins-Karbonatit-Komplex. Die den Großteil des zentralen und westlichen Kaiserstuhls aufbauenden vulkanischen Gesteine wurden vor rund 19 bis 16 Millionen Jahren im Miozän durch zahlreiche Vulkanausbrüche gebildet. Sie überlagern teilweise den sedimentären Sockel des östlichen Kaiserstuhls, wodurch dieser stellenweise kontaktmetamorph, das heißt durch Einwirkung hoher Temperatur, verändert wurde. Durch abwechselnde Eruption von Tephra (unverfestigte pyroklastische Ablagerungen) und Lavaströmen aus mehreren Schloten bildete sich ein komplexer Schicht- oder Stratovulkan. Em-porquellendes Magma erstarrte teilweise als subvulkanische Intrusion im Vulkangebäude und baut heute den Zentralkaiserstuhl auf. Lateral aufsteigende phonolithische Schmelzen drangen auch in den sedimentären Sockel des östlichen Kaiserstuhls. Bis heute wurden durch Erosion mehrere 100 Meter des ursprünglichen Vulkans abgetragen.

Vulkanische Gesteine

Der gesamte vulkanische Kaiserstuhl besteht aus Foid- und/oder Olivin-führenden, SiO₂-untersättigten Gesteinen. Bei den Eruptivgesteinen handelt es sich zum größten Teil um Leucit-Tephrit, untergeordnet auch Phonolith, Limburgit und Olivin-Nephelinit (am Limberg bei Sasbach). Letzterer ist sehr reich an Xenolithen aus dem Erdmantel. Als Besonderheit bei den Eruptivgesteinen sind karbonatitische Ignimbrite (bims- oder aschereiche Ablagerungen von pyroklastischen Strömen) und Lapilli (erbsen- bis nussgroße Pyroklasten) zu nennen, die im Westkaiserstuhl an einigen Stellen aufgeschlossen sind.

Bei den subvulkanischen Intrusionen und Ganggesteinen des zentralen Kaiserstuhls handelt es sich um die Tiefengesteinsäquivalente der Ausbruchprodukte (Essexit, Karbonatit und grobkörniger Phonolith). Von großem wissenschaftlichen Interesse ist der bei Altvogtsburg und Schelingen anstehende Karbonatit. Dabei handelt es sich um ein recht seltenes vulkanisches Gestein, das nicht aus einer silikatischen, sondern aus einer karbonatischen Schmelze auskristallisierte. Aufgrund dieses ungewöhnlichen Umstandes wurde die magmatische Natur des Karbonatits lange Zeit nicht erkannt oder in Zweifel gezogen. Alternative Interpretationen gingen von kontaktmetamorph veränderten Sedimentgesteinen aus, die bekanntermaßen in unmittelbarer Nähe zu finden sind. Erst in den 1950er- und 1960er-Jahren gelang es, das Gestein gesichert als Karbonatit zu identifizieren, unter anderem durch das Auffinden der eruptiven Karbonatite im westlichen Kaiserstuhl. Wegen des in ihm auftretenden Niob-Minerals Koppit wurde der Karbonatit in der Mitte des 20. Jahrhunderts versuchsweise bergmännisch abgebaut. Allerdings erwiesen sich die Gehalte als zu gering für eine Nutzung in größerem Umfang.



Einige Meter vom Steinbruch entfernt befindet sich die 21° C warme, leicht radioaktive Quelle des Badloch, die in ein Becken gefasst wurde.



“Heilquelle” Badloch

Lössbedeckung

Der Kaiserstuhl ist heute weitgehend von einer quartären Lössschicht bedeckt. Löss ist ein Lockersediment, welches durch Erosion anderer Gesteine entsteht und durch äolischen Transport an seinen Ablagerungsort befördert wird. Der Löss entstand – wie im gesamten Randbereich der Oberrheinebene – während der letzten weitgehend vegetationsfreien Eiszeit durch Auswehung aus dem Rheinschlamm. Die Ablagerung fand im periglazialen (das heißt eisfreie jedoch von Gletschereis umgebene Fläche) Gebiet um den Kaiserstuhl statt. Der Hauptprozess, der in dieser Region stattfindet ist Frostsprengung von Gestein. Da keine Vegetation vorhanden ist, die den Wind bremsen könnte, weht dieser beständig stark. Er nimmt das leichteste Material mit und lagert es an Hindernissen, beispielsweise dem Kaiserstuhl, wieder ab. Hierbei ist zu beachten, dass die Ablagerung im Lee stattfindet, im Falle des Kaiserstuhls – wo der Wind aus Südwesten wehte – also im Nordosten. Je höher der Sedimentationsort liegt, desto dünner ist die Schicht tatsächlich abgelagerten Materials. Am Kaiserstuhl liegt die Mächtigkeit der Lössschicht zwischen 10 und 40 Metern, es gibt jedoch auch Orte im Südwesten, an denen kein Löss sedimentiert wurde. Der Herkunftsort des Lösses am Kaiserstuhl lag hauptsächlich in den nördlichen Kalkalpen. Auffällig im anstehenden Löss ist ein sich in unregelmäßigen Abständen wiederholender, rostfarbener Streifen. Dieser Streifen entsteht durch die phasenweise Anlieferung neuen Materials. Während einer schwachen Sedimentationsphase verwittert das obenauf liegende Material, wobei der Kalk ausgewaschen wird. Hierbei bildet sich Lösslehm. Der ausgewaschene Kalkanteil fällt weiter unten im Bodenprofil wieder aus und bildet den sogenannten Lösskindelhorizont. Zu jedem Ausfällungshorizont gehört deshalb ein Anreicherungshorizont.

Die Lössböden des Kaiserstuhls werden agrarisch intensiv genutzt, da sie eine gute Belüftung bieten und eine hohe Wasserspeicherfähigkeit sowie mechanisch gute Eigenschaften besitzen. Außerdem sind im Zuge der landwirtschaftlichen Nutzung die sogenannten Lösshohlwege entstanden. Der gewachsene Löss ist außerdem für den Hochwasserschutz von Bedeutung, da er starke Niederschläge wie ein Schwamm aufnimmt und dann gleichmäßig wieder abgibt. Durch die Anlage von

Großtterrassen für den Weinbau am Kaiserstuhl wird der Löss jedoch mit Planiermaschinen verdichtet und verliert diese Eigenschaft.

Stopp 2: Löss in der Eichgasse bei Bickensohl

Am Kaiserstuhl gibt es 30-40 m mächtige Lössschichten. Löss ist ein äolisches Sediment. Es lagert sich auf der vom Wind abgewandten Seite (Lee) ab und weist in Wänden und in Hohlwegen aufgrund seiner guten Kornbindung eine hohe Standfestigkeit auf. Lössboden ist sehr fruchtbar. Er bietet eine gute Belüftung und hat die positive Eigenschaft einer hohen Wasserspeicherefähigkeit. Im Hohlweg in der Eichgasse sind Erosionen zu beobachten, die durch anthropogene Einwirkung verursacht wurden. Es muss lediglich eine kleine Vertiefung auf der Lössschicht entstehen und schon fließt hier bevorzugt Regenwasser ab. Als Folge bildet sich eine Wasserrinne, an der die Erosion angreifen kann. Der relativ junge Löss ist ungeschichtet. Das Material ist sehr feinkörnig und besitzt „Lösskindel“, Kalkkonkretionen, die durch das Ausfällen karbonatgesättigter Lösungen entstehen. Das Umgebungsgestein ist ein Essexit.



Lösshohlgasse Eichberg



„Lösskindel“

Stopp 3: Hotel Maarperle Gillenfeld



Hier wohnen wir die ersten beiden Nächte

Maar

Ein Maar (lat. mare „Meer“) ist eine schüssel- oder trichterförmige Mulde vulkanischen Ursprungs, die in eine vorvulkanische Landfläche eingesenkt ist. Gebildet wurde es durch Wasserdampfexplosionen beim Zusammentreffen von Grundwasser und heißem Magma, in den meisten Fällen in einer einzigen Explosionsperiode. Maare sind überwiegend kreisförmig oder oval, die Mulde kann flach oder trichterförmig wie ein Krater sein. In der Regel ist das Maar von einem Ringwall aus Auswurfmaterial umgeben. Man unterscheidet den Maarsee vom Trockenmaar. Im Maarsee füllt das Grund- oder Niederschlagswasser die trichterförmige und meist runde Hohlform des Maarkessels, der durch die vulkanischen Explosionen entstanden ist. Ein Trockenmaar ist ein mit Sediment aufgefüllter (verlandeter), angelandeter oder trockengelegter Maarsee.

Der Vulkantyp des Maares lässt sich gegen ähnliche vulkanische Formen wie folgt abgrenzen:

- im Gegensatz zu **Kraterseen** sind Maare in eine nichtvulkanische Oberfläche eingesenkt. Von ihm gehen keine oder selten Lavaströme aus.
- im Gegensatz zu **Calderen** entstehen Maare nicht durch den Einsturz einer Magmakammer. Durch den Auswurf von Gesteinsmaterial aus tieferen Regionen bei einer Maareruption kann der Einsturz der Oberfläche verursacht werden, Reste eines Vulkankegels oder anderer Vulkangebäude fehlen jedoch, ebenso Hinweise auf eine längere Entstehungszeit.

Stopp 4: Pulvermaar bei Gillenfeld

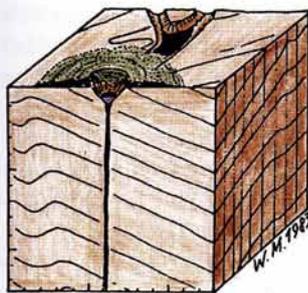
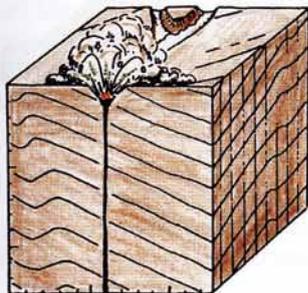
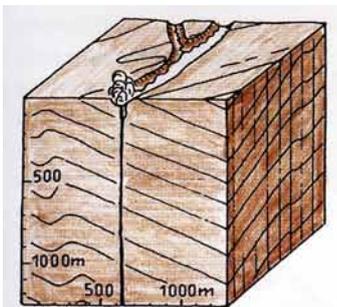
Wegen seines relativ geringen Alters (10'050 Jahre?) sind beim Pulvermaar die morphologischen Formen noch frisch und der Aschenwall ist noch weitgehend erhalten. Das Maar wurde durch Reaktion von Bachwasser mit heissem vulkanischem Material ausgesprengt. Das Pulvermaar hat eine fast kreisrunde Form von etwa 900 Meter Durchmesser und trichterartige steile Wände. Dementsprechend ist der See mit 74 Meter Wassertiefe der tiefste natürliche See Deutschlands, abgesehen vom Bodensee und einigen Voralpenseen.



Das Pulvermaar

Kleiner Maartyp:

Verhältnismässig wenig Wasser gelangte schon in geringer Tiefe mit heissem Magma in Kontakt. Die dadurch ausgelöste Wasserdampfexplosion beförderte ungefähr soviel Gesteinsmaterial an die Oberfläche, wie es etwa dem Rauminhalt des entstandenen Maartrichters entspricht.



Entstehung eines kleinen Maartrichters am Beispiel des Ulmener Maars

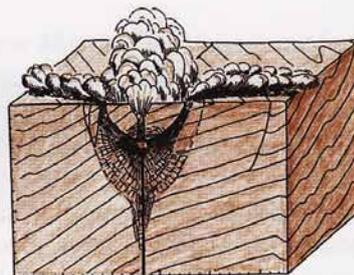
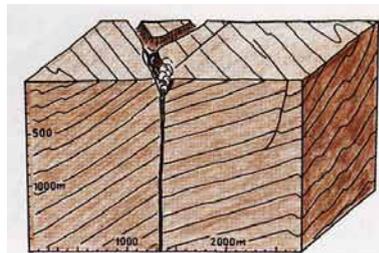
Oben: In einem Tal mit kleinem Bach öffnet sich ein Schlot.

Mitte: Das Bachwasser läuft in den Schlot und trifft in ca. 50 Meter Tiefe auf heißes Vulkangestein, wodurch Explosionen ausgelöst werden, die einen Trichter aussprengen.

Unten: Der Aschenwall des Maars staut das Tal auf, so entsteht der Ulmener Weiher.

Grosser Maartyp:

Kamen grössere Wassermengen mit flüssigem Gestein (Magma) in Berührung, und wenn dies noch in Tiefen von einigen hundert Metern geschah, zertrümmerten die äusserst heftigen Explosionen das Gestein und pressten es durch Spalten und enge Schlotte nach oben. Von hier wurde es dann kilometerweit in die Umgebung geschleudert. Da jetzt in der Tiefe quasi ein leerer Raum entstanden war, brachen von oben grössere Schollen ein. Es entstand ein Maartrichter, der bedeutend grösser war als die bei der Explosion ausgeworfene Gesteinsmenge.



Entstehung eines grossen Maartrichters am Beispiel des Meerfelder Maars

Oben: Im Tal eines wasserreichen Baches öffnet sich ein Schlot.

Mitte: Das Bachwasser läuft in den Schlot, und es kommt in etwa 300 Meter Tiefe zu heftigen Explosionen beim Zusammentreffen von Wasser und heißem Vulkangestein; das Nebengestein wird zertrümmert und durch enge Kanäle hinausgepresst.

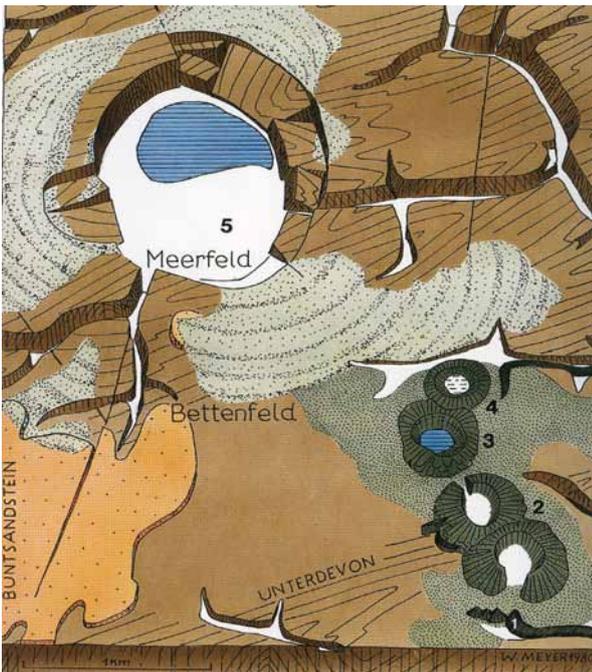
Unten: Über der entleerten Explosionskammer bricht das Dach in großen Schollen ein.

Stopp 5: Meerfelder Maar

Es ist der grösste Maartrichter der Eifel, mit einem Durchmesser von 1730 Metern und einer Tiefe von etwa 400 Metern. Der halbmondförmige See ist 17 Meter tief. Nach Radiokarbon-Altersbestimmungen an Holzresten unter den anstehenden Auswurfmassen ist das Meerfelder Maar vor 35'560 Jahren entstanden.



Meerfelder Maar



Die Manderscheider Vulkangruppe im Raumbild.

- 1 Horngraben-Lavaström
- 2 Der Schlackenkegel des Mosenbergs
- 3 Kratersee Windsborn
- 4 Schlackenring Hinkelsmaar
- 5 Meerfelder Maar

Stopp 6: Windsborn – ein Kratersee neben all den Maaren

Der ringsum geschlossene Schlackenwall des Windsborn fällt mit steilen Wänden 20-30 Meter tief zum Boden des Kraters, eines ehemaligen echten Vulkanschlotes, ab. Das ausgeschleuderte Material (Schlacken, Lapilli, Lava) verschweisste sich nach dem Niederfallen und bewirkte damit die ausgezeichnete Erhaltung des Kraterwalles. Auf dem Kraterboden sammelte sich mit der Zeit organisches Material an und dichtete ihn nach unten ab, so dass ein flacher Kratersee entstehen konnte. Dadurch unterscheidet sich dieses stark verlandende Gewässer (Tiefe 1.1 m) von den Maaren, bei denen die wassergefüllte Hohlform in den nicht vulkanischen Untergrund eingesenkt ist. In der Eifel und in Mitteleuropa ist er der einzige Kratersee. Er liegt über dem devonischen

Grundgebirge (Devon: 419-359 ma).



Kratersee Windsborn

Stopp 7: Geysir Wallenborn

Wallenborn ist reich an Mineralquellen. Die stärkste von ihnen wurde als Wallender Born oder Brubbel bezeichnet, weil sie so viel Kohlendioxidgas enthielt, dass ständig Gasblasen aufstiegen und das Wasser aufwallen liessen. Im Jahre 1933 sollte die Quelle durch eine 38 Meter tiefe Bohrung gefasst werden. Nun geschah ein Wunder: seit Bestehen dieser Bohrung gibt es Kohlendioxidreueruptionen, die das Wasser im Quelltopf ansteigen lassen und wie in kochende Bewegung versetzen. Sie werden in exaktem Rhythmus durch Ruheperioden getrennt. Der Wallenborn wird auch als „kalter Geysir“ bezeichnet, mit einer konstanten Temperatur von 9°C. Im Jahre 2001 wurde die Quelle umgebaut; seitdem springt sie in einer bis vier Meter hohen Fontäne in Abständen von 35 Minuten.



Der Wallenborn - aktiv und ruhend

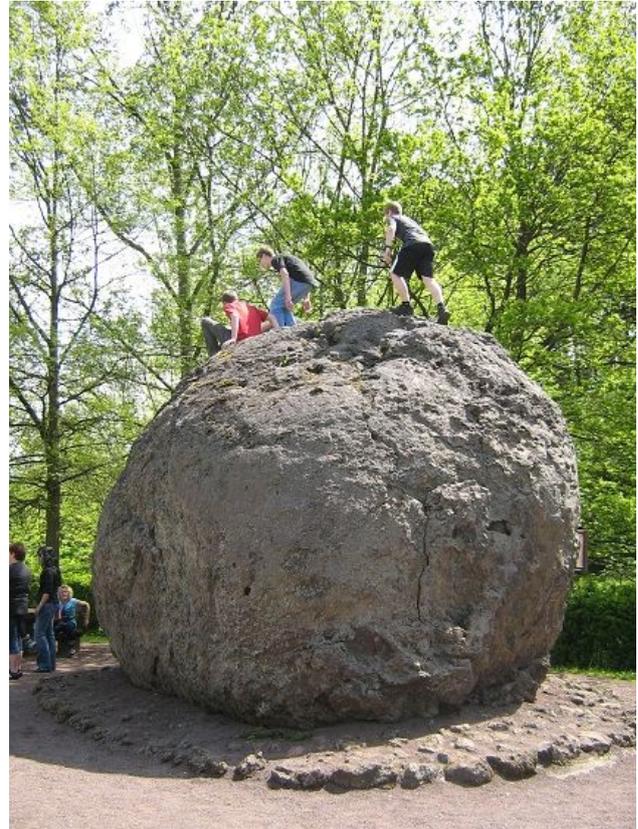


Wie kommt es zu diesen Vorgängen?

In den klüftigen Unterdevon-Sandsteinen des Untergrundes besteht ein Wasserreservoir, in das aus der Tiefe solange Kohlendioxid strömt, bis nicht mehr alles Gas gelöst werden kann, sondern in Blasen durch die Brunnenröhre nach oben steigt. Dadurch erfolgt Druckentlastung (als ob man einen Sektkorken in der Flasche etwas lockert), das gasübersättigte System schäumt auf und es kommt zur Eruption. Von den Seiten fließt wieder Wasser in das Reservoir und drückt das nachsteigende Gas so lange, bis der Gasdruck wieder stark genug ist, um die nächste Eruption zu erzeugen.

Stopp 8: Strohner Lavabombe

Am Südausgang von Strohn ist neben der Strasse eine 120 Tonnen schwere Basaltkugel mit vier Metern Durchmesser aufgestellt worden, die in Basaltschlacken südöstlich von Strohn gefunden wurde. Sie ist keine eigentliche Lavabombe, die durch die Luft geschleudert wurde, denn die hierfür nötige Energie wäre selbst für einen Vulkan zu viel. Sie ist dadurch entstanden, dass ein zunächst noch kleiner erstarrter Lavaklumpen beim Ausstoss auf dem inneren Kraterwall aufschlug. Von dort rollte er in die flüssige Lava zurück, um wieder ausgestossen zu werden. Beim Weg zurück in die glutflüssige Lava sammelte er noch glühende vulkanische Schlacken (Lavafetzen) auf, drückte sie dabei platt und wurde dann im Krater erneut ringsum von Lava umhüllt. Dabei wuchs der Umfang ähnlich einem Schneeball, den man über den Schnee rollt. Bei jeder Eruption des Vulkans wurde er wieder aus dem Schlot nach oben geschleudert, schaffte es aber nie bis nach draussen und kullerte jeweils zurück. Dieser Vorgang wiederholte sich mehrmals, bis die Lavakugel nach einem erneuten Auswurf irgendwo am Kraterrand liegenblieb.



Strohner Lavabombe

Stopp 9: Eishöhle am Rother Kopf

Bei Roth liegt ein Basaltschlackenkegel, bei dessen Entstehung viele grosse, noch glühende Lavatropfen ausgeworfen wurden, die miteinander verschweissten. Aus diesen Schlacken hat man in unterirdischen Stollen Mühlsteine gewonnen. In diesen Stollen ist es sehr kalt, weil das in die Schlacken eindringende Wasser sich auf deren grosser Oberfläche ausbreitet und Verdunstungskälte erzeugt, so dass sich hier bis in den Sommer hinein Eis halten kann.

Da das Innere der Höhle keine Luftzirkulation aufweist und zudem wesentlich tiefer liegt als der Höhleneingang, kann die im Winter einfallende schwerere Kaltluft in der wärmeren Jahreszeit nicht zum Höhleneingang aufsteigen.



Eingang zur Eishöhle

Stopp 10: Devonriff bei Hillesheim (419-359 ma)

In der Nähe von Hillesheim findet sich im Steinbruch Rauheck im Dolomitgestein ein Ausschnitt eines ausgedehnten Korallenriffes. Baumeister waren kleine Meerestiere, Korallen und Stromatoporen, die in einer warmen Flachwasserzone des Mitteldevonmeeres lebten. Unzählige dieser kleinen festsitzenden Tierchen schieden jeweils ihr eigenes Gehäuse aus Kalk ab, so dass daraus über einen grossen Zeitraum ein riesiges Riff entstehen konnte. In den warmen Meereszonen der südlichen Hemisphäre sind es auch heute noch ähnliche Organismen, die z.B. das Great Barrier-Riff vor der Nordküste Australiens aufbauen.



Riffkörper bei Hillesheim

Devonische Koralle



Stopp 11: Dreimühlener Wasserfall bei Nohn

Kohlensäurehaltiges Wasser kann besonders viel Kalk lösen, und man spricht dann von „hartem“ Wasser. Beim Überrieseln hängiger Partien entweicht Kohlendioxid, wobei das Calciumkarbonat (Kalk) wieder ausfällt. Pflanzen wie Moose und Algen, die sich gern an wasserüberfluteten Stellen einfinden, fördern dieses Aussintern des Kalkes. Der Dreimühlener Wasserfall bei Nohn ist durch Kalkausfällung von ursprünglich drei stark karbonathaltigen Zuflüssen des Ahbaches entstanden. Die aus drei Karsthöhlen austretenden Quellwässer haben seit Ende der letzten Eiszeit vor ca. 10'000 Jahren eine 300 m lange und 100 m breite Kalksinterbank entstehen lassen. Als man 1912 die drei Quellbäche unter der Bahnstrecke zu einem künstlichen Bach zusammenfasste, wuchsen Moos, Algen und Kalk an einer einzigen Stelle. Der breite Kalktuffsockel wuchs jährlich um 12-13 cm und bekam eine immer länger werdende Kalknase, die sich bis heute etwa neun Meter ins Ahbachtal vorgeschoben hat. Das Gewicht des jährlich abgelagerten Kalkes wird auf über 4.4 t geschätzt.



Travertin-Wasserfall bei Nohn

Stopp 12: Naturschutzgebiet Wacholderheide bei Alendorf

Bei der Ortschaft Alendorf finden sich geschützte Wacholderheidegebiete. Auf Kalkstein hat sich hier eine einzigartige Pflanzengesellschaft angesiedelt. Neben den Holzgewächsen, unter denen der Wacholderstrauch der auffälligste ist, sind es im Frühjahr verschiedene Knabenkräuter, später im Jahr dann Deutscher Enzian und Fransenenzian, Golddistel und Arnika, die an den sonnenexponierten Hängen immer wieder neue farbliche Akzente setzen.

Grosse Schafherden zogen im vorigen Jahrhundert über die mageren ausgelaugten Böden – 54'000 Schafe gab es 1830 allein im Kreis Prüm – und frassen jeden Baum- und Strauchkeimling. Der stachelige Wachholder wurde von ihnen gemieden, so dass jetzt die grosse Wacholderzeit begann. Heute sind die Schafe wiederum von Bedeutung, um die letzten Restvorkommen einer einstigen ausgedehnten Wacholderheidelandschaft in ihrem Bestand bewahren zu helfen. Dadurch, dass sie Holzgewächskeimlinge abfressen, verhindern sie eine Verbuschung, welche die Zerstörung der schutzwürdigen Magerrasengesellschaften bedeuten würde.



Wacholderheide bei Alendorf

Stopp 13: Einzigartige Nosean-Kristalle bei Kempenich

Nosean gehört in die Gruppe der Foide (Feldspatvertreter), Minerale, die in magmatischen Gesteinen bei Kieselsäuremangel vorkommen, d.h. SiO_2 -untersättigt sind.

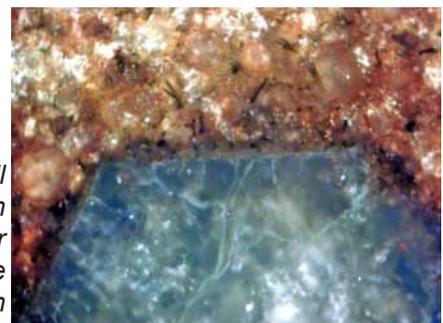
Foide kommen in alkalireichen, silikatischen Schmelzen und in felsischen Magmatiten vor, wenn der Kieselsäuregehalt nicht mehr ausreicht, um mit Aluminium, Natrium oder Kalium Feldspäte zu bilden. Sie werden daher auch als Feldspatvertreter bezeichnet. Foide können nicht zusammen mit Quarz in einem Gestein vorkommen, da sich bis zum kompletten Aufbrauchen des SiO_2 Feldspäte bilden würden. Einige bekannte Foide sind: Leucit, Nephelin, Sodalith, Analcim, Nosean und Hauyn.

Nosean bildet die grössten Kristalle in den Phonoliten bei Kempenich. Sie sind schon mit bloßem Auge als Flecken erkennbar und erscheinen dunkel, eckig und von Rissen durchzogen, mit einem Rand, der anders gefärbt ist als das Innere des Kristalls.

Nosean-Kristalle bildeten sich tief im Schlot und schwammen im Magmabrei mit, bevor der Rest des Magmas dann rasch zu einer feinkristallinen Masse erstarrte.



Nosean-Kristall
Ochtendung, Eifel
ca. 1-2 mm



Nosean-Kristall
mit dunkel gefärbtem
Rand in feinkörniger
Grundmasse
Durchmesser ca. 1 mm

Nosean ist ein selten vorkommendes Mineral aus der Klasse „Silikate und Germanate“. Es kristallisiert im kubischen System aus und ist ein wasserhaltiges Natrium-Alumosilikat mit Sulfationen. Nosean entwickelt meist nur kleine, dodekaedrische Kristalle bis etwa 2 mm Grösse. Nosean und Hauyn bilden eine lückenlose Mischreihe.

Phonolithe

Phonolith bedeutet „Klingstein“. Aus ihm werden Lithophone und Stein-Glockenspiele hergestellt. Er ist hell, hart und splittrig und aus einem zähen, brüchigen Lavabrei entstanden, der im Gegensatz zu den Basaltlaven kaum floss. Wegen ihrer Zähflüssigkeit sind phonolithische Vulkane gefährlich. Die zähe Masse der Phonolithe steht unter Druck von unten. Wenn der Druck zu hoch wird, kann es gigantische Explosionen geben, mit verheerenden Folgen für das weitere Umland.



Phonolith

Stopp 14: Hotel Anker, Andernach



Unsere Unterkunft für die Nächte 3 und 4

Stopp 15: Römerbergwerk Meurin

Das Römerbergwerk Meurin bei Kretz gehört zum grössten römischen Untertage-Tuffsteinabbaugebiet nördlich der Alpen und ist das archäologische Highlight im Vulkanpark. Die futuristische, freitragende Hallenkonstruktion schützt heute den noch erhaltenen Teil der Abbauregion und die freigelegten, archäologischen Ausgrabungen.



Römerbergwerk Meurin

Stopp 16: Wingertsbergwand - Hauyn

Die Wingertsbergwand ist praktisch ein Tagebuch des letzten Ausbruchs des Laacher-See-Vulkans-Komplexes. Wie in einem Bilderbuch stellt sich in den unterschiedlichen Ascheschichten die exakte Geschichte jener dramatischen 10 Tage vor ungefähr 12.000 Jahren dar. Es dauerte offensichtlich nur wenige Sekunden, in denen das ursprünglich idyllische Landschaftsbild durch eine verheerende Druckwelle zerstört wurde. Immer wieder spuckte der entfesselte Vulkan neues Material aus. Es entstanden Tuff- und Bimsablagerungen. In der letzten Ausbruchphase wurden aus dem unteren Teil der Magmakammer Minerale, darunter der weltbekannte Hauyn, ans Tageslicht gefördert. Nachdem sich die Erde wieder beruhigt hatte, wuchs fast 12.000 Jahre lang im wahrsten Sinne des Wortes Gras (und Wein > Wingertsberg) über der Geschichte.

Hauyn gehört zu den „Silikaten und Germanaten“ und ist ein Natrium-Calcium-Alumosilikat mit Sulfaten und Chlorid.



Wingertsbergwand



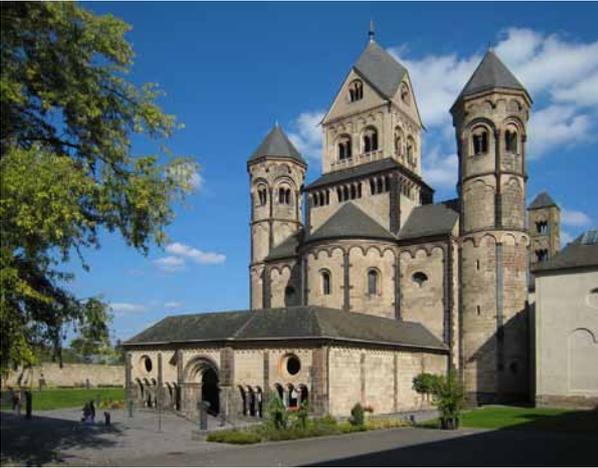
Leuchtend blauer Hauyn-Kristall

Stopp 17: Maria Laach – Laacher See

Der Ausbruch des Laacher See-Vulkans muss eine wahre Naturkatastrophe gewesen sein, die sich vor etwa 13'000 Jahren ereignete. In zwei bis drei Tagen wurden ca. 16 km³ Bims gefördert. Über dem entleerten Herd brach die Erdkruste ein, wodurch eine 2 x 3 km grosse Caldera entstand. Der Laacher Kessel ist also kein Maar, weil seine Hohlform nicht durch explosive Ausräumung, sondern durch Deckeneinsturz entstand. Grund- und Niederschlagswasser sammelte sich schliesslich in der ausgekühlten Caldera, wodurch der Laacher See entstand. Er ist mit 51 Meter Tiefe und einer Wasserfläche von 3.3 km² der einzige Caldera-See in Mitteleuropa.



Die mit Wasser gefüllte Caldera des Laacher Sees



Westseite der Klosterkirche Maria Laach

Benediktiner-Abtei Maria Laach

Die Abtei Maria Laach (lat. *Abbatia Mariae Lacensis* oder *Abbatia Mariae ad Lacum* oder *Abbatia Lacensis*) ist eine hochmittelalterliche Klosteranlage. Sie ist an der Südwestseite des Laacher Sees gelegen. Sie wurde als *Abbatia ad Lacum*, lat. für „Abtei am See“, später auch *Abbatia Lacensis* „Die zum See/Laach gehörende Abtei“ zwischen 1093 und 1216 als Stiftung Heinrichs II. von Laach und seiner Frau Adelheid erbaut. Ihren heutigen Namen erhielt sie im Jahre 1863. Die sechsstürmige Klosterkirche, das Laacher Münster, ist eine gewölbte Pfeilerbasilika mit prachtvollem Westeingang, dem sogenannten Paradies (in dieser Art einzigartig nördlich der Alpen) und dem 1859 restaurierten Kreuzgang aus dem Anfang des 13. Jahrhunderts. Sie gilt als eines der schönsten Denkmäler der romanischen Baukunst aus der Salierzeit in Deutschland. 1926 verlieh Papst Pius XI. der Kirche den Ehrentitel einer „Basilica minor“.

Die Abtei gehört zum Orden der Benediktiner. Zu ihrem Besitz gehören das so genannte „Klostergut“, ein verpachtetes landwirtschaftliches Anwesen, es wird als Biobauernhof mit angeschlossenen Bioläden betrieben, der Laacher See mit seinen touristischen Einrichtungen (Campingplatz, Bootsverleih und Fischfang), das renommierte Seehotel, eine große Gärtnerei mit Obstgarten, ein Kunst-Verlag, eine Buchhandlung, eine Bildhauerwerkstatt sowie verschiedene Handwerksbetriebe, in denen auch ausgebildet wird (Glockengießerei, Kunstschmiede, Schreinerei).

Stopp 18: Weingut Zwick



**Geologische
Weinwanderung
mit Verpflegung**



Stopp 19: Geysir Andernach

Im Jahr 1903 sollte auf der Namedyer Halbinsel eine Bohrung von 343 Metern Tiefe Kohlen- säurevorkommen zur Gewinnung von Kohlenstoffdioxid für Mineralwasser erschliessen. Grund für die Bohrung an dieser Stelle war, dass man im Wasser des alten Rheinarms Blasen aufsteigen sah. Der Kaltwassergeysir wurde dabei erstmals eruptiv und sprang auf eine Höhe von 40 Metern. Heute ist der Geysir Andernach – vormals Namedyer Sprudel – mit 50 bis 60 Metern der höchste Kaltwassergeysir der Welt. Seine Eruptionsdauer beträgt acht Minuten bei einem natürlichen Inter- vall von 100 Minuten zwischen den einzelnen Ausbrüchen.



Der höchste Kaltwasser-Geysir der Welt