Museumsbrief Nr. 10, Ausgabe 1/2008 Anmerkungen zum Rhön-Vulkanismus

Anmerkungen zum Rhön-Vulkanismus

Prof. Dr. Peter Rothe - 2008

Wanderer begegnen vielerlei vulkanischen Erscheinungsformen in der Rhön, die aber auf Grund ihres geologischen Alters und der seit ihrer Entstehung wirksamen Verwitterung nicht mehr in allen Fällen leicht zu verstehen sind. Geologen versuchen seit langem, sie mit heute noch stattfindenden vulkanischen Ereignissen in anderen Gebieten der Erde zu vergleichen und damit den Prozessen auf die Spur zu kommen, die vor Zehner Millionen Jahren hier tätig gewesen sind und zur Formung der gegenwärtigen Landschaft beigetragen haben.

Während des Tertiärs sind in der Rhön magmatische Schmelzen in die wesentlich älteren Gesteinsdecken der Trias eingedrungen, punktförmig oder auf Spalten, und in einigen Fällen hatten sie auch die Oberfläche erreicht und sind dann in Form von Lavaströmen ausgeflossen oder als pyroklastisches Material, d.h. vulkanischen Lockerprodukten bei explosiven Prozessen gefördert worden.

In der Landschaft trifft man diese sehr unterschiedlichen Produkte meist auch in unterschiedlichen Regionen an und sie bestimmen weithin entsprechende Geländeformen, die mit den geographischen Begriffen „Kuppenrhön“ oder „Flächenrhön“ umschrieben werden.

Was man heute z.B. in der Kuppenrhön beobachten kann, sind überwiegend Gesteine, die in den Wurzelzonen früherer Vulkane entstanden waren: Pfropfen aus Vulkaniten, die in den Sandsteinen, Kalken und Mergeln der Trias stecken. Ob die zugehörigen Vulkane jemals die tertiäre Landoberfläche erreicht hatten, bleibt eine offene Frage, falls ja, sind ihre Gesteine jedenfalls in der Folgezeit verwittert und abgetragen worden.

Abb.1 Blick von der Wasserkuppe auf die Kuppenrhön

Die als Flächenrhön bezeichnete Landschaft wird zwar überwiegend von den meist flachlagernden Triasgesteinen bestimmt, es gibt aber auch Flächen, die vom Vulkanismus geprägt sind: In der als Wasserkuppenrhön eigens abgegrenzten Region des Gipfelbereichs sind besonders dünnflüssige basaltische Schmelzen als Lavaströme ausgeflossen. Diese ruhige Eruptionstätigkeit, wahrscheinlich aus tiefgreifenden Spalten, war aber gelegentlich durch explosivere Phasen unterbrochen, bei denen auch Lockermaterial in Form von Kristalltuffen gefördert wurde; die entsprechenden dunklen Minerale (Pyroxen- bzw. Hornblendekristalle) kann man an Weganschnitten um die Wasserkuppe finden. Der Wechsel zwischen harten Lava- und weichen Tuffgesteinen hat dazu geführt, dass dort eine treppenförmig gestufte Landschaft entstanden ist.

Phoca PDF

Museumsbrief Nr. 10, Ausgabe 1/2008 Anmerkungen zum Rhön-Vulkanismus

Abb.2: Landschaftsbild der Flächenrhön: Elsbach und Hangenleite in der Langen Rhön

Man muss nun zunächst fragen, warum es in dieser Gegend überhaupt Vulkanismus gegeben hat. Eine Antwort gibt uns heute die Plattentektonik: die Rhön ist nur eine der mitteleuropäischen Regionen, die während des Tertiärs von einem kleinräumigen Intraplattenvulkanismus betroffen war. Sie ist nämlich Teil einer ganzen Kette von Vulkangebieten, die sich von der Eifel im Westen bis weit nach Böhmen hinein erstreckt, und mit dieser West-Ost-Anordnung eine gewisse Parallele zum Verlauf des Alpen-Nordrandes erkennen lässt. Hier eröffnet sich Raum für geologische Spekulationen, die einen Zusammenhang mit der plattentektonischen Norddrift Afrikas herzustellen versuchen, der auch die Alpen ihre Entstehung verdanken. Jedenfalls müssen in unserem Raum tiefgreifende Spalten dem Magma einen Weg aus dem Erdmantel gebahnt haben, aus dem die überwiegend basaltischen Schmelzen letztlich stammen. Der Versuch, eine zeitliche Abfolge der Eruptionen von Westen nach Osten im Sinne der Hot Spot Hypothese zu konstruieren, muss als gescheitert betrachtet werden, denn es gibt sowohl im Westen (Eifel) wie in Böhmen auch quartären, ganz jungen Vulkanismus, während die überwiegende Magmaförderung fast überall während des Tertiärs erfolgte. In der Rhön hat der Vulkanismus im Ober-Oligozän, d.h. vor etwa 30 Millionen Jahren eingesetzt und mit Nachzüglern bis vor etwa 11 Millionen Jahren angedauert. Die Hauptmasse der Rhön-Basalte ist jedoch während des Miozäns gefördert worden, der Lerchenküppel im Wasserkuppengebiet ist z. B. auf 14 Millionen Jahre datiert. Die entsprechenden physikalischen Altersbestimmungen sind allerdings bisher noch auf eine sehr begrenzte Anzahl von Proben beschränkt. Keinesfalls aber stimmt die Angabe in der neuen vulkanologischen Karte der Wasserkuppenrhön (Ehrenberg & Hickethier 2002, siehe dazu auch Ehrenberg & Hickethier 1998), nach der der Rhön-Vulkanismus schon vor dem Eozän begonnen haben soll; diese Aussage beruhte auf einer Fehlinterpretation trachytähnlicher Gesteine, die in den unter-oligozänen Sedimenten des Sieblos-Sees erbohrt worden waren. Es handelt sich dabei aber um Vulkanite, die die mit Fossilien überwiegend in das Unter-Oligozän datierten Sedimente explosiv durchschlagen hatten, sie müssen also jünger als diese sein (Rothe et al. 2003); die Explosivität ist wahrscheinlich auf den Kontakt der heißen Schmelze mit Grundwasser zurückzuführen.

Einen ebenfalls ganz kleinräumigen Hinweis auf explosive Tätigkeit kann man an der Böschung des Parkplatzes am Guckai- See finden: dort liegen eckige Bruchstücke von Trachyt, Muschelkalk und Röt in einer vulkanischen Grundmasse mit Amphibolkristallen (Ehrenberg & Hickethier 1994). Das weist auf eine Durchschlagsröhre hin, in der Material durch einen Gasstrom aus dem Untergrund mit hochgerissen wurde, ähnlich wie bei den sog. Kimberlitschloten, die gelegentlich Diamanten aus großen Tiefen gefördert hatten.

Phoca PDF

Museumsbrief Nr. 10, Ausgabe 1/2008 Anmerkungen zum Rhön-Vulkanismus

Abb.3: Die Milseburg

Die meisten oberflächlich zugänglichen vulkanischen Gesteine umfassen neben unterschiedlich zusammengesetzten dunklen Basalten auch helle Trachyte und Phonolithe, von denen man besonders gut ausgebildete Beispiele an der Milseburg oder der Steinwand beobachten kann, sowie in einem ziemlich komplizierten Verband mit basaltischen Gesteinen auch am Pferdskopf.

Phoca PDF

Museumsbrief Nr. 10, Ausgabe 1/2008 Anmerkungen zum Rhön-Vulkanismus

Abb.4 Felsformation der Steinwand

Nach den gängigen Vorstellungen entstehen solche hellen Gesteine, die mehr SiO_2 und weniger Eisen und/oder Magnesium enthalten, letztlich aus basaltischen Schmelzen, die ihren Ursprung im Erdmantel haben, also aus etwa 100 km Tiefe aufsteigen mussten. Durch Differentiationsprozesse innerhalb von hochliegenden Magmakammern unter den Vulkanen werden sie reicher an hellen Mineralen. Solche Magmakammern kann man mit Töpfen vergleichen, in deren Bodensatz sich die dunklen Minerale mit besonders hohen Schmelzpunkten anreichern, weil sie schon früh kristallisiert waren, z.B. Olivin. Bei einer nachfolgenden Eruption kann dieser zuvor schon verfestigte Bodensatz in eckige Stücke zerreißen, die dann Einschlüsse in der geförderten Schmelze bilden. In der Rhön sind die Felsen des Fliegerdenkmals an der Wasserkuppe dafür ein besonders schönes Beispiel: dort sind im Basalt gelegentlich noch grünliche Knollen und Stücke von Zentimetergröße zu sehen, die aus einzelnen Olivinkristallen aufgebaut sind, meist aber nur noch eckige Löcher im Gestein, aus denen dieses sehr verwitterungsanfällige Mineral bereits ausgewittert ist.

Phoca PDF

Museumsbrief Nr. 10, Ausgabe 1/2008 Anmerkungen zum Rhön-Vulkanismus

Abb.5: Ungefähr 3 cm große Olivinknolle im Basalt am Fliegerdenkmal

Das extreme Ende der Schmelzdifferentiation in hochliegenden Magmakammern bilden explosiv geförderte helle Gesteine von trachytischer Zusammensetzung, auf die es in der Rhön bis vor kurzem nur wenige, zunächst nur indirekte Hinweise gab: In der Umgebung von Schackau liegen nämlich auf den Äckern kleinere und größere Brocken von Granit, Gneis und Glimmerschiefer, die man dem Grundgebirge zurechnet, aber auch Sedimentgesteine von wahrscheinlichem Rotliegend-Alter. Außerdem hat man in den basaltischen Gesteinen der Abtsrodaer Kuppe Xenolithe (Fremdgesteinseinschlüsse) aus Gneis und Quarzit gefunden; die schalenförmige Absonderung des Basalts dort könnte auf einen besonders großen Fremdgesteinskörper zurückgehen, der von der Lava umflossen war (Ehrenberg & Hickethier 1994). Diese fremde Gesteinsgesellschaft stammt zweifellos aus dem Untergrund, der in Form einer schon während der Variskischen Gebirgsbildung angelegten Schwelle ausgebildet ist, die sich vom Spessart her in die Rhön fortsetzt und folglich als Spessart-Rhön-Schwelle bezeichnet wird.

Phoca PDF

Museumsbrief Nr. 10, Ausgabe 1/2008 Anmerkungen zum Rhön-Vulkanismus

Abb.6: Schalige Absonderung des Basaltes an der Abtsrodaer Kuppe

Frühere Bearbeiter wie Bücking (1916) haben die Vorkommen bei Schackau als Schlotbreccien bezeichnet. Im Ort selbst gibt es aber auch anstehende Tuffe, die solche Fremdkomponenten enthalten, sodass es wahrscheinlich ist, sie als Xenolithe zu interpretieren, Bestandteile also, die im Zuge der Tuff-Förderung aus dem tieferen Untergrund mit hochgerissen wurden. Da solche Tuffe meistens schnell verwittern, findet man auf den Äckern heute nur noch die stabileren Xenolithe. In Schackau selbst gibt es am Stettenrain auch noch einen winzigen Aufschluss, wo man Strukturen beobachten kann, wie sie für Ignimbrite charakteristisch sind, Gesteinen also, die aus heißen Aschetrömen entstehen, in denen Bimssteine zu dunklen, glasigen Komponenten zusammengedrückt werden. Die Frage nach ihrer Herkunft - und damit die nach hoch explosiven Eruptionen auch in der Rhön- war nur mit sinnvoll angesetzten Forschungsbohrungen zu beantworten. Sie wurden im Zusammenhang mit der geologischen Neukartierung des MTB Kleinsassen in der Nähe der Milseburg angesetzt und hatten Endteufen von knapp 200 bzw. 235 m. Die darin angetroffenen Gesteine waren außerordentlich vielfältig, am meisten hat aber die Menge von Schuttablagerungen überrascht, die man dort neben verschweißten Tuffen, Ignimbriten und so genannten Agglutinaten (besonders stark verschweißten Falltuffen) erbohrt hat. Die Gesteine haben überwiegend trachytische Zusammensetzung. Für das Geschehen muss man nach den Produkten jetzt von einem durch Gesteinslawinen und Schlammablagerungen (Lahars) dominierten Vulkanismus ausgehen, in dem es phasenweise aber auch zu einem Regen von Bimssteinen gekommen war. Von besonderer Bedeutung sind schichtige Gesteinsfragmente innerhalb der Bohrkerne, die aus schon verfestigten vulkanischen Gesteinen bestehen; sie deuten darauf hin, dass Gesteine aus einer früheren vulkanischen Phase durch jüngere explosive Ausbrüche gefördert

Phoca PDF

Museumsbrief Nr. 10, Ausgabe 1/2008 Anmerkungen zum Rhön-Vulkanismus

oder durch andere Prozesse umgelagert wurden (ausführliche Darstellung bei Ehrenberg et al. 1994).

Abb.7: Kletterfelsen an der Steinwand

Mit dem „Nadelstich“ einer Bohrung ist das Umfeld dieses vulkanischen Geschehens natürlich nur unzureichend abzustecken, vieles bleibt der Spekulation unterworfen. Im Vergleich mit anderen, besser aufgeschlossenen Vulkangebieten der Erde lässt sich aber vermuten, dass es möglicherweise auch in der Kuppenrhön eine Caldera gegeben hat; solche meist runden Einsturzformen entstehen überwiegend durch eine auf das explosive Geschehen zurückzuführende schnelle Entleerung der zugehörigen Magmakammer. In der Folge kommt es dabei oft noch zu Intrusionen zäher Restschmelzen, vor allem am Calderarand, die dann domförmige Gesteinskörper ausbilden; vielleicht ist ja auf diese Weise auch die Milseburg entstanden? Deren Gesteine sind Phonolithe, die auf Grund der Parallelanordnung der tafeligen Kristalle (Alkalifeldspäte) oft dünnplattig spalten. Solche dünnen Gesteinsplatten haben beim Anschlagen einen hellen Klang, was ihnen den Namen Phonolith (Klingstein) eingebracht hat. Die Anordnung der Kristalle bildet das Fließverhalten der zähen Schmelze ab. Ganz ähnlicher Phonolith bildet auch den Stellberg und die Kletterfelsen der Steinwand; diese natürliche Mauer im Gelände ist allerdings durch die Ausfüllung einer langgezogenen Spalte in den älteren Sedimentgesteinen der Trias entstanden und erst später aus dieser Umgebung herausgewittert, weil der Phonolith wesentlich resistenter ist als die ihn umgebenden Sandsteine. Weitere Phonolithvorkommen gibt es u. a. an der Maulkuppe und bei Rupsroth, wo die Fa. Nüdling am Kesselkopf noch immer Abbau betreibt: hier ist der Phonolith in Buntsandstein eingedrungen und zeigte örtlich fächerförmig angeordnete

Phoca PDF

Museumsbrief Nr. 10, Ausgabe 1/2008 Anmerkungen zum Rhön-Vulkanismus

Säulen, wie man sie bei solchen Intrusionen oft beobachten kann. Außerdem gibt es auch am Großen Ziegenkopf phonolithische Pfropfen. Infolge der Verwitterung haben die Phonolithe oft eine dünne weißliche Kruste, sodass man sie im Gelände leicht von Basalten unterscheiden kann.

Eine ganz besondere Art von extrem unterkieseltem Phonolith (der also sehr wenig SiO_2 führt) steht am Kalvarienberg oberhalb von Poppenhausen an: das Gestein enthält u. a. große, metallisch glänzende, bronzefarbene Glimmer, die ihm ein sehr charakteristisches Aussehen verleihen. Es hat den Namen Buchonit bekommen und ist hier zuerst beschrieben worden.

Strukturell der Steinwand ähnliche, in den Ausmaßen aber meist wesentlich kleinere Spaltenfüllungen bestehen überwiegend aus Basalt. Ein solches Vorkommen kann man oberhalb von Abtsroda in der Nähe des ehemaligen Kaolinstollens (jetzt vergittert) beobachten, wo der Basalt die anstehenden, schräg gekippten Gesteine des Muschelkalks gangförmig durchschlagen hat; man sieht dort auch, dass die Kalke am Kontakt infolge der Hitzeeinwirkung rot gebrannt sind.

Jünger als die besprochenen Phonolithe, die an sich schon zur Spätphase des Rhön-Vulkanismus gezählt werden (Ehrenberg et al. 1992), sind die Basalte im Gipfelbereich der Wasserkuppe, deren Schmelzen ohne Zwischenstop in einer Magmakammer auf tiefgreifenden Spalten direkt aus dem Erdmantel an die Oberfläche aufgestiegen sind. Das erkennt man daran, dass sie eine von normalen Basalten abweichende chemische Zusammensetzung haben, sie sind extrem SiO_2-arm und enthalten neben den Magnesium-Silikaten Olivin und Pyroxen anstelle von Feldspäten sog. Feldspatvertreter, weil in der Schmelze nicht genug SiO_2 vorhanden war, um Feldspäte zu bilden. Solche Gesteine heißen dann z.B. Olivin-Nephelinite (Nephelin ist ein solcher Feldspatvertreter). An der Abtsrodaer Kuppe ist eine entsprechende Schmelze aus einer Nord-Süd verlaufenden Spalte gefördert worden (Ehrenberg & Hickethier 2002).

Bleibt nachzutragen, dass auch in der Rhön viele der vulkanischen Gesteine in Form von eckigen Säulen spalten, manche aber auch, wie an der Abtsrodaer Kuppe, in Form von Platten. Das sind letztlich Schrumpfungserscheinungen der abkühlenden Schmelze. Besonders dicke, senkrecht stehende Säulen sind an der Steinwand entwickelt, und in Rupsroth konnte man auch eine fächerförmige Anordnung der Säulen beobachten.

Phoca PDF

Museumsbrief Nr. 10, Ausgabe 1/2008 Anmerkungen zum Rhön-Vulkanismus

Abb.8: Basaltsäulen am Gangolfsberg

Nur mittelbar mit dem Vulkanismus verknüpft sind etwas rätselhafte Vorkommen größerer Blöcke phonolithischer und trachytischer Gesteine, die man um die Wasserkuppe herum in einem relativ konstanten Höhenniveau von 840m und bis etwa 900m antrifft.

Phoca PDF

Museumsbrief Nr. 10, Ausgabe 1/2008 Anmerkungen zum Rhön-Vulkanismus

Abb.9: Große Blöcke phonolithischer und trachytischer Gesteine - möglicherweise Relikte eines alten Flusses an der Wasserkuppe

Bücking sah diese als eine horizontbeständige Lage von Phonolith an und hat sie in der 100 000er Karte der Rhön als vulkanische Bildung entsprechend eingezeichnet (vgl. diese Karte auf den Hinweistafeln zum Sieblos-Museum). Die neueren Untersuchungen dazu, bei denen man in Bohrungen auch Sande im Zusammenhang mit diesen Blöcken angetroffen hat, haben aber ergeben, dass es sich offenbar um Sedimente handelt, die möglicherweise von einem Fluss transportiert wurden, dessen jetzt abgetragenes Liefergebiet irgendwo weiter im Osten gelegen haben muss (Ehrenberg & Hickethier 1994).

Der Vulkanismus in der Rhön kann heute als erloschen betrachtet werden. Übrig geblieben sind neben den Gesteinen nur die Mineralwässer, die ähnlich wie in fast allen Vulkanprovinzen der Erde vor allem Kohlensäure (CO_2) enthalten und die Basis für den „Rhönsprudel“ bzw. die „Förstina-Quelle“ bilden, mit denen gelegentlich auch Geologen ihren Durst stillen.

Literatur:

Bücking, H. (1916): Geologischer Führer durch die Rhön. Sammlung geologischer Führer XXI. Verlag Gebr. Borntraeger Berlin.

Ehrenberg, K.-H., Hansen, R., Hickethier, H., Laemmlen, M. (1994): Erläuterungen zur Geologischen Karte von Hessen 1:25 000 Blatt Nr. 5425 Kleinsassen. Wiesbaden.

Ehrenberg, K.-H. & Hickethier, H.(1994): Tertiärer Vulkanismus der Wasserkuppenrhön und Kuppenrhön (Exkursion D1 am 7. und Exkursion D2 am 8. April 1994). Jber. Mitt. oberrhein. geol. Ver., N.F. 76, 83-146. Stuttgart.

Ehrenberg, K.-H. & Hickethier, H. (1998): Vulkanische Bildungen in den Forschungsbohrungen Sieblos 1994/1 und 1994/2, mit Hinweisen auf präunteroligozänen Vulkanismus in der Rhön. In: E. Martini & P. Rothe, Hg.: Die alttertiäre Fossillagerstätte Sieblos an der Wasserkuppe/Rhön.- Geol. Abh. Hessen 104: 77-84. Wiesbaden.

Ehrenberg, K.-H. & Hickethier, H. (2002): Vulkanologische Karte der Wasserkuppenrhön 1:15 000 mit Erläuterungen. Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie. Wiesbaden.

Rothe, P. (2005): Gesteine. Entstehung - Zerstörung - Umbildung. Wissenschaftl. Buchgesellsch. und Primusverlag, 192 S. Darmstadt.

Rothe, P. (2006): Die Geologie Deutschlands. 48 Landschaften im Porträt. Wissenschaftl. Buchges. und Primusverlag, 240 S. Darmstadt.

Rothe, P., Martini, E., Nesbor, H.-D. (2003): Phreatomagmatischer Lapilli-Aschentuff-Gang in den Sedimenten der Fossillagerstätte Sieblos. Ein Hinweis zum Alter des Vulkanismus in der Rhön. Jber. Mitt. oberrhein. geol. Ver., N.F. 85, 461-472. Stuttgart.

Verfasser: Prof. Dr. Peter Rothe, c/o Reiss-Engelhorn-Museen, D5 Museum Weltkulturen, D-68159 Mannheim.

Phoca PDF

Museumsbrief Nr. 10, Ausgabe 1/2008 Anmerkungen zum Rhön-Vulkanismus

Fotos: Dr. Martin Wittig, Poppenhausen.

Copyright: Sieblos- Museum Poppenhausen

Phoca PDF