

Vulkanausbrüche sind schlecht für die Zähne

Erhöhter Zahnverschleiß bei Mensch und Tier durch Vulkanasche

Ein Beitrag von Ludmila Carone, Köln

Vor 13 000 Jahren – in geologischen Zeiträumen quasi gestern – bahnte sich Lava in der Eifel den Weg an die Oberfläche und traf auf Wasser, das schlagartig verdampfte. Diese sogenannte Phreatomagmatische Explosion hinterließ ein Loch in der Landschaft, das heute als Laacher See bekannt ist. Die Folgen des „Laacher-See-Ereignis“ waren erstaunlich weitreichend. Selbst auf die Zähne der Menschen und Tiere bis hin nach Mecklenburg-Vorpommern könnte es einen schädigenden Einfluss gehabt haben.

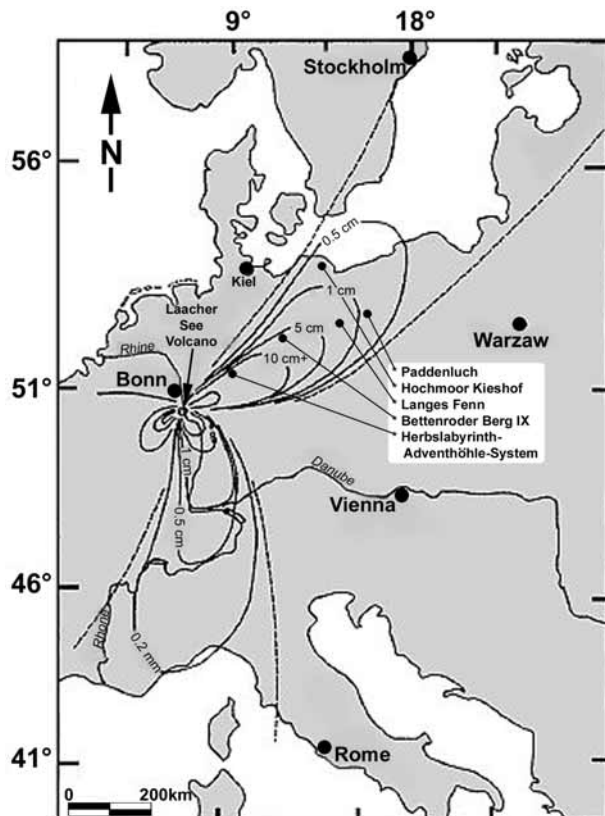
Der Ausbruch an sich muss bereits sehr spektakulär gewesen sein. Damals ergoss sich eine tödliche

Wolke aus heißem Wasserdampf, Gas, Asche und fein verstoßenem Gestein in die Umgebung. Aber auch größere Brocken müssen in der bis zu 40 Kilometer hohen Eruptionssäule mitgerissen worden sein: Geröll aus dem Vulkan staute den Rhein bei Andernach auf, bis dieser natürliche Damm brach: Es ergoss sich eine 50 Kilometer lange Flutwelle flussabwärts.

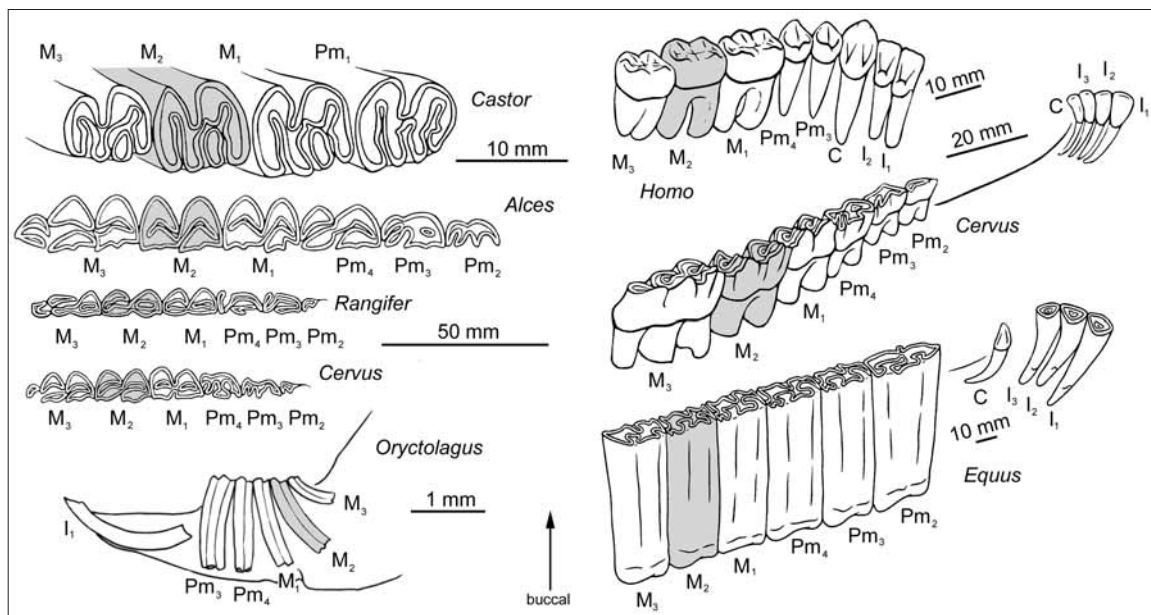
So erschreckend die kurzfristigen Folgen des Vulkanausbruchs gewesen sein mögen, so war für die Überlebenden auch nach Abklingen der vulkanischen Aktivität noch nicht alles überstanden: Der Ausbruch hinterließ eine mit Vulkanasche (Tephra) überzogene Landschaft. Deren Konzentration war so hoch, dass diese zur zeitlichen Einordnung von Bodenfunden herangezogen wird. Selbst bis nach Italien und Schweden wurde Asche geweht. Aus Erfahrungsberichten über Vulkanausbrüche in der Neuzeit ist bekannt, dass auch diese Asche sehr negative Folgen für die Flora und Fauna haben kann.

Vulkanasche: Giftig, lungenreizend und zahn-schädigend

Der Auswurf des Vulkans Hekla auf Island beispielsweise erwies sich wegen seines Fluorgehaltes als giftig. Es ist außerdem bekannt, dass sich aufgrund der schnellen Abkühlung der Lava in Vulkanasche winzige spitze Nadeln bilden. Werden diese eingeatmet, können sie die empfindlichen Lungenbläschen zerstören. In Mexiko kam es nach dem Vulkanausbruch des Paricutin Mitte des 20. Jahrhunderts zu einem Viehsterben. Auslöser waren zerstörte Weideflächen und mit der Nahrung aufgenommene Tephra, die in Verbindung mit Wasser die Konsistenz von Beton annahm und das Verdauungssystem der Tiere mechanisch verstopfte. Ein weiterer negativer Nebeneffekt betraf die Zähne der Tiere. Die Asche führte offenbar zu erhöhtem Zahnabrieb. Tatsächlich wurden die Zähne weitaus stärker abgeschliffen als sie erneuert werden konnten. Die Tiere waren schließlich nicht mehr imstande,



Karte mit der Position des Laacher-See-Vulkans in Westdeutschland und der angenommenen Verteilung der vor 13 000 Jahren ausgestoßenen Vulkanasche. Ebenfalls eingezeichnet sind die fünf Orte in Hessen, Niedersachsen, Brandenburg und Mecklenburg-Vorpommern, an denen die Ascheproben für die Druckuntersuchung entnommen wurden.



Anatomische Darstellung der Position der untersuchten Zähne (grau) im Gebiss. Von oben nach unten, von links nach rechts: Biber, Elch, Ren, Hirsch, Kaninchen, Mensch, Hirsch und Pferd.

Nahrung zu kauen. Ähnliches wurde auch in Alaska beobachtet. 1931 wurde nach dem Ausbruch des Mount Aniakchak von Asche bedeckten Böden berichtet und von Rentieren, deren Zähne bis zum Zahnfleisch abgeschliffen waren. In ihrer Not überließen die Elterntiere ihre Kitze dem Hungertod, da sie selbst kaum genügend Nahrung fanden beziehungsweise zu sich nehmen konnten. Man kann sich leicht vorstellen, dass eine ähnliche Situation zu Zeiten des Laacher-See-Ausbruchs, die in die Zeit des Jungpleistozäns, also in die ausgehende Eiszeit fiel, für die Menschen damals eine Katastrophe darstellte.

Der Laacher-See-Ausbruch: Eine Katastrophe für Mensch und Tier

Felix Riede von der Universität Aarhus in Dänemark und Jeffrey M. Wheeler von der Universität Cambridge vermuten daher, dass vermehrter Zahnabrieb auch für die eiszeitlichen Jäger in Mitteleuropa zum Problem wurde. Demnach war auch hier die Asche so hart, dass die Zähne von Beutetieren und Menschen bei der Nahrungsaufnahme stark litten. Schäden am Gebiss wiederum erschwerten die Nahrungsaufnahme oder machten diese im Extremfall unmöglich. Geringere Nahrungszufuhr wiederum schwächte den Organismus oder zwang die Tiere dazu, ihre Jungtiere zu verlassen. Ein Einbruch in der Population der Beutetiere und ihr eigener erhöhter Zahnver-

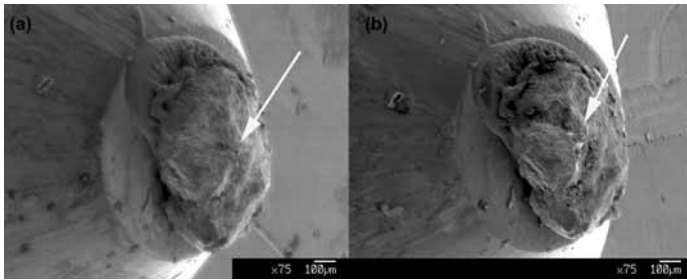
schleiß könnten daher auch den Menschen stark zugesetzt beziehungsweise sie gezwungen haben, auszuwandern.

Dieses Szenario kann tatsächlich mit archäologischen Befunden in Übereinstimmung gebracht werden. Die Bevölkerung in Mitteleuropa nahm anscheinend nach dem Laacher-See-Ereignis insgesamt ab, was auf Versorgungsprobleme und eine höhere Sterblichkeitsrate schließen lässt. Die entsprechenden Kulturen (Bromme, Perstunian in Osteuropa und Fürsteiner-Fazies) verarmten technologisch im Vergleich zu den Federmesser-Gruppen: Der Gebrauch von Pfeil und Bogen ging verloren, die Kunstfertigkeit in der Steinbearbeitung degenerierte. Kurz: Es fand nach dem Ausbruch anscheinend ein allgemeiner Niedergang statt.

Vulkanasche und Zähne im Härtetest

Um ihre These weiter zu untermauern, unterwarfen die Forscher Riede und Wheeler die Vulkanasche aus dieser Zeit und verschiedene Zähne im wahrsten Sinne des Wortes einem Härtetest. Denn mit einem sogenannten Nanoindention-System mit Diamantstempel konnte die Härte der Materialien unter kontrollierten Bedingungen verglichen werden.

Neben Ascheproben aus verschiedenen Teilen Deutschlands wurden die Zähne von Menschen und von Rentieren, Elchen, Pferden, Bibern und Kaninchen zum Vergleich herangezogen. Man



Rasterelektronenaufnahme eines Vulkanasche-Fragmentes bevor (a) und nach (b) dem Kratztest an einem Molar eines Elches. Die Kontaktebene ist mit einem Pfeil ausgezeichnet und zeigt kaum Veränderungen, während im Zahn selbst eine deutlich sichtbare Furche zurückblieb.

kann davon ausgehen, dass diese einen repräsentativen Querschnitt der Beutetiere eiszeitlicher Jäger darstellen. Darunter sind nicht wenige, die sich vor allem von bodennaher Vegetation ernähren. Solche Tiere wären besonders stark von mit Asche kontaminierter Nahrung betroffen gewesen. Die Forscher verwendeten – wenn möglich – Zähne von frisch getöteten Tieren, um möglichst wirklichkeitsgetreue Ergebnisse zu gewährleisten, da der Zahnschmelz sich während einer längeren Lagerung chemisch verändert. Für den europäischen Biber und den Menschen musste dennoch auf Zähne aus historischen Sammlungen zurückgegriffen werden. Durchgängig wurde der zweite untere Molar (M2) des bleibenden Gebisses als repräsentatives Testobjekt gewählt. Es wurden jeweils die bukkale Seite, die okklusalen Erhebungen und der Querschnitt der Mahlzähne etwa in der Mitte zwischen Kaufläche und Zahnfleisch getestet.

Der Vergleich ergab, dass die Vulkanasche tatsächlich mindestens 50 Prozent härter war als der härteste getestete Zahnschmelz und Zahnzement. Weiterhin konnten Riede und Wheeler anhand des Molars eines Elches zeigen, dass sich mit Aschepartikeln Kratzer im Zahn erzeugen lassen, ohne dass das Partikel selbst allzu sehr beschädigt wurde. Ein weiterer Hinweis auf die große Härte der Asche im Vergleich zu Zahnschmelz.

Erhöhter Zahnverschleiß nach Vulkanausbruch: Ein vernachlässigter Langzeiteffekt

Es ist also plausibel, dass vor 13 000 Jahren Vulkanasche aus dem Laacher-See-Ausbruch als ein Effekt unter vielen in ganz Deutschland zu erhöhtem Zahnverschleiß bei Mensch und Tier führte. Das ist ein Aspekt, der bislang vernachlässigt

wurde. Es bedarf allerdings noch weiterer Indizien, um die These von der schädigenden Langzeitwirkung von Vulkanasche auf die Zähne von eiszeitlicher Fauna zu untermauern. Der erhöhte Zahnverschleiß durch vulkanische Aktivität sollte sich durch archäologische Funde belegen oder auch widerlegen lassen. Schließlich müssten Tier- und Menschengebisse aus der Zeit nach dem Vulkanausbruch Schäden aufweisen; und zwar umso stärkere, je kürzer die Distanz des Fundortes zum Laacher See ist.

Abschließend bleibt festzustellen, dass Vulkanausbrüche mehr und weitreichendere Folgen haben als uns bewusst ist. Die Folgen reichen hin bis zum unangenehmen Knirschen zwischen den Zähnen, das im Extremfall sogar tödlich sein kann.

Die Autorin ist Diplom-Physikerin und Planetologin an der Universität zu Köln in der Abteilung Planetenforschung des Rheinischen Instituts für Umweltforschung.

Cupral® – bewährt in Endodontie und Parodontologie

mit den Eigenschaften von Calciumhydroxid,
aber etwa 100fach stärkerer Desinfektionskraft



Schnelle Ausheilung. Selektive Auflösung des Taschenepithels mit Membranbildung. Sicheres Abtöten aller Keime mit Langzeitwirkung ohne Resistenzentwicklung, auch bei Anaerobiern und Pilzen.



HUMANCHEMIE

Kompetenz in Forschung und Praxis

Humanchemie GmbH · Hinter dem Krüge 5 · D-31061 Alfeld/Leine
Telefon +49 (0) 51 81 - 2 46 33 · Telefax +49 (0) 51 81 - 8 12 26
www.humanchemie.de · eMail info@humanchemie.de