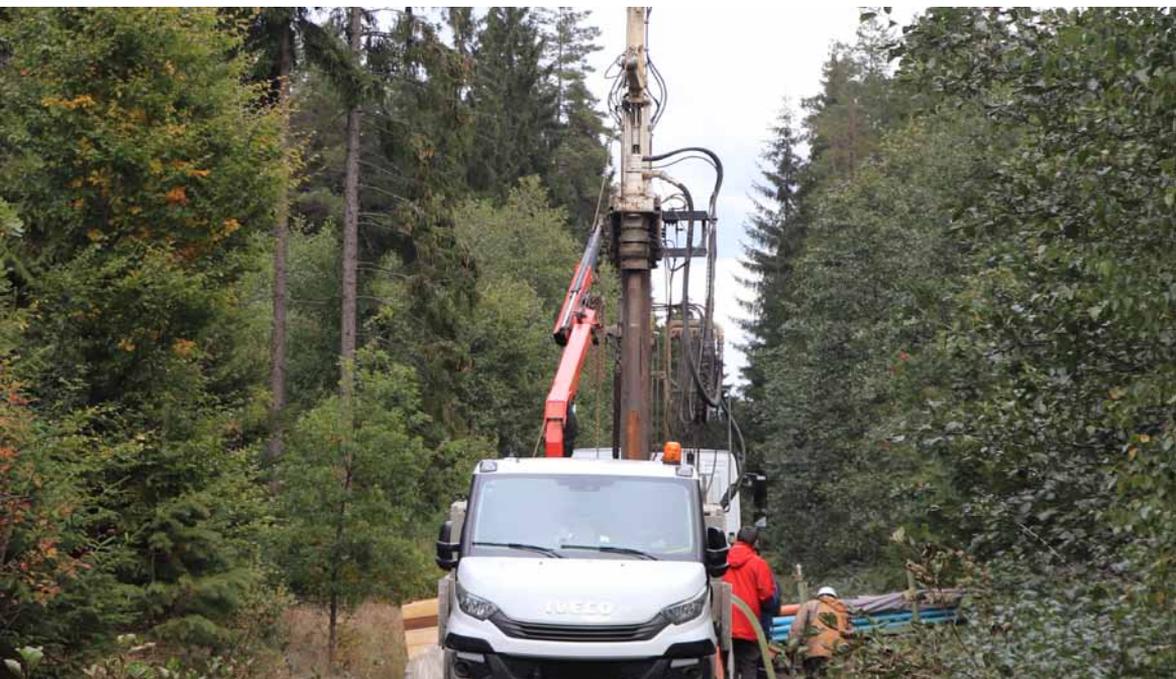




ČESKO-BAVORSKÝ  
**GEO PARK**  
BAYERN-BÖHMEN



NATIONALER  
GEO PARK



# Den Vulkanen auf der Spur in Oberfranken

Zu Besuch an der  
Forschungsbohrung Rohrloh  
im Staatsforst Selb-Häusellohe



Aufbruch ins Erdinnere  
*Tajemství zemského nitra*

# IMPRESSUM

## Herausgeber

GEOPARK Bayern-Böhmen  
Oktober 2022

## Texte

Geschäfts- und Koordinationsstelle  
GEOPARK Bayern-Böhmen

## Bildnachweis

Alle Fotos  
© GEOPARK Bayern-Böhmen e.V.

## Zitierweise

GEOPARK Bayern-Böhmen (Hrsg.)(2022): Den Vulkanen auf der Spur in der Oberpfalz. - Sonderveröff., 5: 16 S.; Parkstein (online).

## Hinweis

Es gibt von dieser Sonderveröffentlichung keine Druckversion.

## TIPP

Stellen Sie zum Lesen im Acrobat Reader unter "Anzeige" die "Zweiseitenansicht" und "Deckblatt in Zweiseitenansicht einblenden" ein.

## Kontakt

Geschäfts- und Koordinationsstelle  
GEOPARK Bayern-Böhmen  
Marktplatz 1 · D-92711 Parkstein  
Tel. + 49 9602 9 39 81 66  
info@geopark-bayern.de  
www.geopark-bayern.de



Besonderer Dank gilt dem Geologischen Dienst Bayern beim Bayerischen Landesamt für Umwelt (LfU) für die Bereitstellung von Informationen.



## Vorbemerkung

Nachdem Geowissenschaftler am Anfang der 2000er Jahre unmittelbar an der bayerisch-tschechischen Grenze in Tschechien sensationell mit dem Mýtina-Maar bei Altalbenreuth (Mýtina) ein quartärzeitliches Maar entdeckt hatten, begannen auch auf bayerischer Seite die Geologen des Landesamtes für Umwelt (LfU) nach solchen jungen vulkanischen Strukturen Ausschau zu halten. Erstmals überhaupt war mit dem Maar bei Mýtina eine solche, v.a. aus der Eifel bekannte Form vulkanischer Aktivität in der Region gefunden worden. Der Erfolg der Suche in Bayern blieb nicht lange aus. 2015 konnte das LfU mit Bohrungen das "Neualbenreuther Maar," 2020 das "Bärnauer Maar" nachweisen.

2014 waren tschechischen Geologen im Nachbarland zwei ringförmige Reliefformen etwa drei Kilometer nordnordwestlich von Libá (Liebenstein) aufgefallen, gerade einmal 200 Meter von der Grenze entfernt. Auch diese entpuppten sich als Maar.

Nach der erfolgreichen Bohrung in Neualbenreuth und den bereits laufenden Vorerkundungen zu einer weiteren in Bärnau nahmen die Geologen des LfU daraufhin auch das westlich der Grenze bei Selb liegende Gebiet in ähnlicher Weise wie weiter südlich in der Oberpfalz unter die Lupe. Bald deuteten die Ergebnisse der

▲ *Präsentation des Bohrmeters 48-49 auf der Bohrstelle. Von links: Dr. Johann Rohrmüller, Dr. Roland Eichhorn, Dr. Ernst Kroemer (alle LfU), Oberbürgermeister Ulrich Pötzsch (30.09.2022).*



Auswertung von digitalen Geländemodellen und einer Schlitzsondierung auf eine potenzielle Maarstruktur im Bereich der Rohrloh hin. Die im Anschluss durchgeführten geophysikalischen Untersuchungen (Gravimetrie, Seismik) erhöhten den Verdacht auf eine vulkanisch entstandene Struktur. Für den Herbst 2022 wurde daraufhin eine ca. 70 Meter tiefe Forschungsbohrung angesetzt.

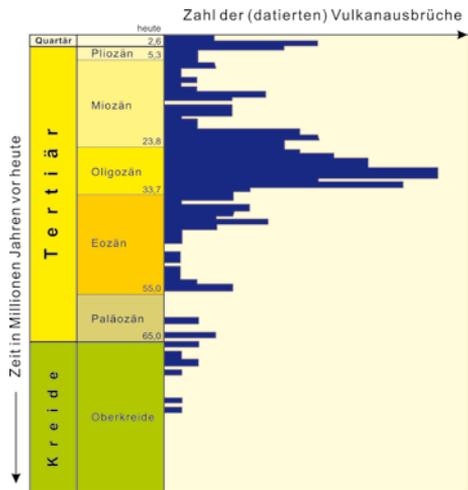
Am 30. September 2022 lud nun das LfU zu einem Pressetermin an die Bohrstelle im Selber Staatsforst ein. Von dem Leiter des Geologischen Dienstes, Dr. Roland Eichhorn, und seinen Mitarbeitern, Dr. Johann Rohrmüller und Dr. Ernst Kroemer, konnte ein erfolgreicher Zwischenstand der laufenden Bohrung präsentiert werden. Die Veranstaltung erfreute sich eines außerordentlichen Medieninteresses.

In einem Beitrag im Siebenstern, der Vereinszeitschrift des Fichtelgebirgsvereins (FGV)(2020/6: 44-45), berichtete der Geopark bereits 2020 von den Vorerkundungen der nun erfolgreichen Bohrung. Der Beitrag ist online abrufbar unter <https://www.fichtelgebirgsverein.de/wp-content/Jahresausgaben/Siebenstern-6-2020.pdf>.

Die Forschungsbohrung Rohrloh ist ein bedeutender Beitrag zur Kenntnis des jungen Vulkanismus im bayerisch-böhmischen Grenzgebiet und damit im GEOPARK Bayern-Böhmen. Die drei im Raum Selb bisher identifizierten Maare tragen nicht nur zu einem verbesserten Verständnis zur vulkanischen Vergangenheit bei, sondern geben möglicherweise auch Aufschluss über die tertiär- und quartärzeitliche Entwicklung der Landschaft. Vermutlich werden es auch nicht die einzigen Maare in dieser Gegend bleiben.

## 1 Geologischer Hintergrund und Vorgeschichte

Das östliche Oberfranken liegt wie auch die nördliche Oberpfalz in der südwestlichen Zone des "Egergrabens" bzw. "Egergrifts" (► Abb. nächste Seite). Dies ist eine großräumige Hebungsstruktur, die von der polnisch-tschechischen Grenze bis in unsere Region reicht. In die Hebung sind die gesamte Erdkruste und der obere Erdmantel einbezogen, also der Teil, den Geowissenschaftler als die "Lithosphäre" bezeichnen. Unmittelbar unterhalb der Lithosphäre folgt in 80 bis 100 Kilometern Tiefe die Asthenosphäre, deren Gesteine



▲ Zahl der datierten Vulkanausbrüche im Egergrift in den letzten rund 80 Mio. Jahren. Deutlich ist zu erkennen, dass der Schwerpunkt vor rund 18 bis 30 Mio. Jahren vor heute lag. Zu sehen ist aber auch, dass es immer wieder Aktivitäts- und Ruhephasen gibt.

◀ Die Anlage für die auf 70 Meter angesetzte Forschungsbohrung im Selber Staatsforst.



▲ Die Struktur des Egerrifts mit Lage einer Auswahl von Vulkanen (rote Punkte). 1-5 = Senkungsräume: 1 = Sokolov-Becken, 2 = Inneres Fichtelgebirge, 3 = Waldnaab-Wondreb-Senke, 4 = Egerer Becken, 5 = Domažlice-Becken. Grundlage der Grafik: Digitales Geländemodell, SRTM-Daten.

im obersten Teil bis zu wenigen Prozent aufgeschmolzen sind. Aus dieser Tiefenzone stammen die Magmen, die im Bereich der Kontinente – also auch im Egerrift – zu einem Vulkanismus führen. Die Gesteinsschmelzen steigen in der Regel dort auf, wo tiefgreifende Störungen bzw. Brüche die Erdkruste schwächen. Die Entwicklung des Egerrifts begann vor rund 50 bis 60 Mio. Jahren.

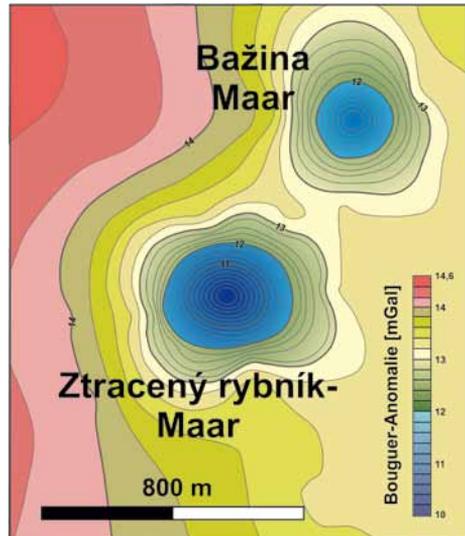
Die räumliche und zeitliche Verteilung von Vulkanausbrüchen im Bereich des Egerrifts begann bereits vor der Hebung vor rund 60 bis 80 Mio. Jahren. Dies deutet darauf hin, dass die Ansammlung von heißem und geschmolzenem Mantelmaterial auslösend für die Hebung war. Geowissenschaftler gehen jedoch davon aus, dass die Hebung wiederum die Schmelzbildung und den Magmenaufstieg fördert.

Die Hebung und die tektonische Zerstückelung der Erdkruste ist prägend für die Landschaftsgliederung der Region. Dies zeigt deutlich der Blick auf das Reliefbild. Die tektonischen Bewegungen halten bis heute an.

Bereits seit vielen Jahren wird der junge Vulkanismus im tschechischen Teil des Geoparks eingehend von Wissenschaftlern untersucht. Insbesondere nach der politischen Wende rückten die jungen, d.h. deutlich jünger als 1 Mio. Jahre alten Vulkane *Komorní hůrka* (Kammerbühl) und *Železná hůrka* (Eisenbühl) sowie die CO<sub>2</sub>-Entgasungszentren im Egerer Becken in den Blickpunkt vor allem von Geowissenschaftlern des GEO-Forschungszentrums Potsdam und ihrer tschechischen Kollegen. Zunehmend interessierte man sich auch dafür, welchen Zusammenhang

es zwischen CO<sub>2</sub>-Entgasung, Vulkanismus und seismischer Aktivität in der Region gibt.

2007 wurde in unmittelbarer Nähe des *Železná hůrka* das *Mýtina*-Maar entdeckt und wissenschaftlich untersucht. Seine Entdeckung kam einer wissenschaftlichen Sensation gleich. Mit einer rund 90 Meter tiefen Bohrung erkundete man nicht nur einen mit rund 280.000 Jahren unvermutet jungen Vulkan, sondern auch ein aus der jüngeren erdgeschichtlichen Vergangenheit stammendes Klimaarchiv – ein in diesem Teil des europäischen Kontinentes einmaliger Datenschatz. Seine Auswertung wird jedoch noch mehrere Jahre in Anspruch nehmen. Ein weiteres Maar entdeckte das LfU dann auch auf bayerischer Seite. Es liegt gerade einmal 3,5 Kilometer



▲ Die Schwereanomalien der beiden 2014 entdeckten Maare östlich von Selb auf tschechischem Staatsgebiet. Umgezeichnet aus Mrlina et al. (2019).



vom *Mýtina*-Maar und 3 Kilometer vom *Železná hůrka* entfernt. Eine Forschungsbohrung des LfU im Jahr 2015 erbrachte Gewissheit, dass es sich ebenfalls um ein Maar im Alter des *Mýtina*-Maares handelt. Voraussichtlich im kommenden Jahr (2023) soll es eine weitere, dann tiefere Bohrung im Neualbenreuther Maar geben. Dann sogar mit internationaler Beteiligung.

Die Suche ging sowohl auf bayerischer wie auch auf tschechischer Seite weiter. 2014 machten tschechische Kollegen östlich von Selb auf ihrem Staatsgebiet gleich zwei nahe beieinander liegende Maare ausfindig: das größere *Ztracený rybník-Maar* (im gleichnamigen Naturschutzge-

◀ Die Forschungsbohrung Neualbenreuther Maar, die 2015 niedergebracht wurde.



▲ *Blick in das Ztracený rybník-Maar aus westlicher Richtung. Das Maar hat einen Durchmesser von rund 600 Metern. Die Struktur ist ca. 30 Meter eingetieft und hat einen Auslauf in südlicher Richtung.*

biet, „Verlorener Teich“; GPS: 50.1547175N, 12.2130681E; auch als *Zary-Maar I* bezeichnet) und das kleinere *Bážina-Maar*, „Sumpf“; 50.1597492N, 12.2170808E, = *Zary-Maar II*). Beide werden von den tschechischen Wissenschaftlern als tertiärzeitliche, rund 20 Mio. Jahre alte Maare angesehen.

Auffällig ist die völlig andere Erscheinungsform dieser Maare gegenüber dem Rohrloh-Maar. Während das Rohrloh-Maar kaum im Landschaftsbild auffällt, sind die beiden tschechischen Maare offensichtlich zu einem guten Teil bereits durch die Kräfte der Erosion ausgeräumt.

Auf bayerischer Seite rückte die rund einen Kilometer durchmessende Talmulde von Bärnau ebenfalls in den Blickwinkel





der vulkansuchenden Mitarbeiter des Geologischen Dienstes. Nachdem die geophysikalischen Vorerkundungen deutliche Hinweise auf eine Maarstruktur ergeben hatten, wurde dort im Oktober 2020 gebohrt. Und wieder hatte die Geologen ein Maar angetroffen. Die bisherigen Untersuchungen deuten jedoch darauf hin, dass es sich dabei ebenfalls um einen tertiärzeitlichen und nicht wie in Bad Neualbenreuth um einen quartären Vulkan handelt.

▲ Das Ztracený rybník-Maar (Zary-Maar I) in der Karte mit seinem Abfluss in südliche Richtung. Die nahezu geschlossene Kesselform hatte die Aufmerksamkeit der Geologen auf sich gezogen. Kartengrundlage: Open Street Map Contributors. Erstellt mit Maperative; Isolinenabstand 1 Meter.

◀ Dr. Roland Eichhorn, Abteilungsleiter Geologischer Dienst Bayern, präsentiert Ergebnisse der Voruntersuchungen und der Bohrung Bärnau (16.10.2020). Auch hier trafen die Geologen ein Maar an.

Trotzdem ist das Antreffen eines Vulkans in deutlicher Entfernung zu den übrigen Zentren der tertiärzeitlichen vulkanischen Aktivität in der Region eine Sensation. Noch vor wenigen Jahren hatte niemand an eine solche Möglichkeit gedacht.



▲ *Der Železná hůrka (Eisenbühl) nahe der bayerisch-tschechischen Grenze bei Bad Neualbenreuth ist einer der jüngsten Vulkane des Grenzraumes. Er unterscheidet sich von den Maaren dadurch, dass es sich bei ihm um einen Schlackenkegel handelt.*

## 2 Fragestellung

Der Geologische Dienst des Freistaates Bayern investiert in den letzten Jahren immer wieder Geldmittel in die Erforschung der vulkanischen Vergangenheit von Nordostbayern. Während des Pressetermins am 30. September an der Bohrung Rohrloh gab dessen Leiter Dr. Roland Eichhorn dazu die folgenden Gründe an:

- Zunehmende Erkenntnis, dass der Vulkanismus in der Region bis in das Quartär hineinreicht, erfordert Untersuchungen zu dessen Gefahrenpotenzial. In diesem Zusammenhang erwähnte Dr. Eichhorn auch die Ge-

fahr, die für ein atomares Endlager bestehen würde. Er schloss daher die Region für ein solches Vorhaben aus.

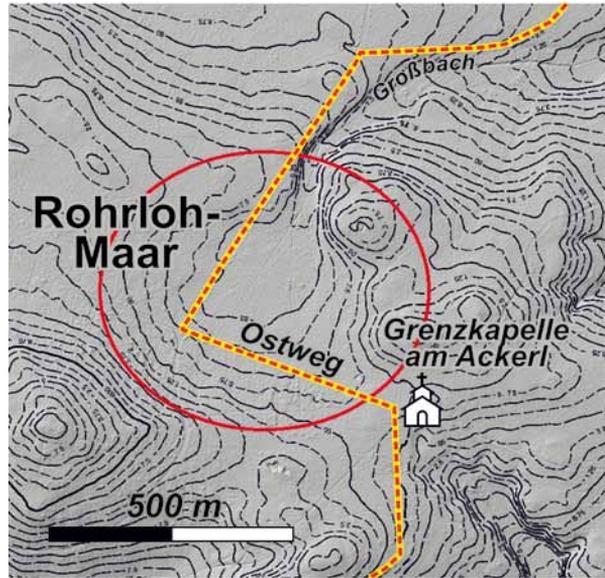
- Das Auftreten sehr junger Vulkane in unmittelbarer Nachbarschaft zu solchen, die fast 10- oder 100-mal so alt sein können, zeigt die Langlebigkeit vulkanischer Vorgänge, auch wenn über lange Zeiträume keine Aktivität nachweisbar ist.
- Die Sedimentfüllung der Maarstrukturen sind bedeutende Klimaarchive des Tertiärs und Quartärs in diesem Teil des europäischen Kontinentes. Kein anderes Archiv bietet die Möglichkeit so weit und so vollständig in diese Zeitepochen hineinzusehen.

### 3 Erste Ergebnisse aus der Bohrung Rohrloh

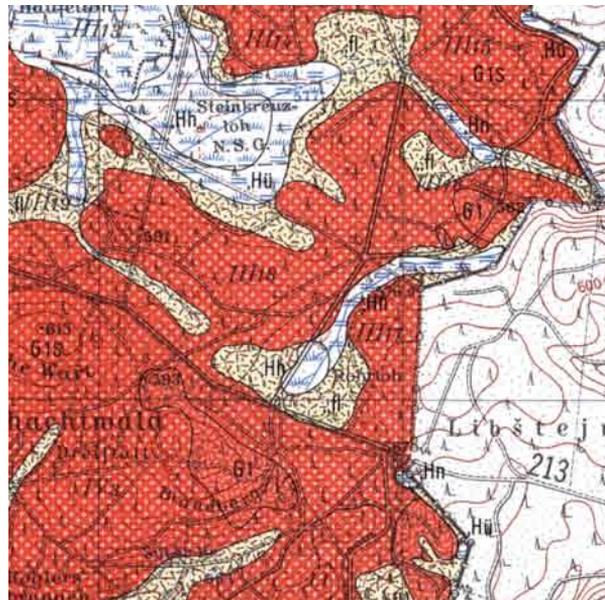
Der Blick auf die Geologische Karte von Bayern, Blatt Selb-Schönberg zeigt, dass die Rohrloh ein anmooriges, teils vermoortes Gebiet inmitten von Granit ist. Bereits der auf "loh" endende Flurname deutet auf die ständige Feuchtigkeit im Untergrund hin. Ursache dafür sind die aus der unmittelbaren Umgebung in der flachen Senke zusammengespülten kaolinreichen Böden bzw. die im Untergrund befindlichen tonigen Sedimente des Maares. Das Maar ist rund 10 Meter gegenüber der es umgebenden flachen Geländeoberfläche eingesenkt. Es entwässert über den Großbach nach Nordosten nach Tschechien. Der Ostweg markiert dabei im Übrigen eine interessante Wasserscheide zwischen der Eger im Westen und dem Libský Bach im Osten. Auffällig ist, dass das Rohrloh-Maar bisher nicht von der Erosion erreicht wurde.

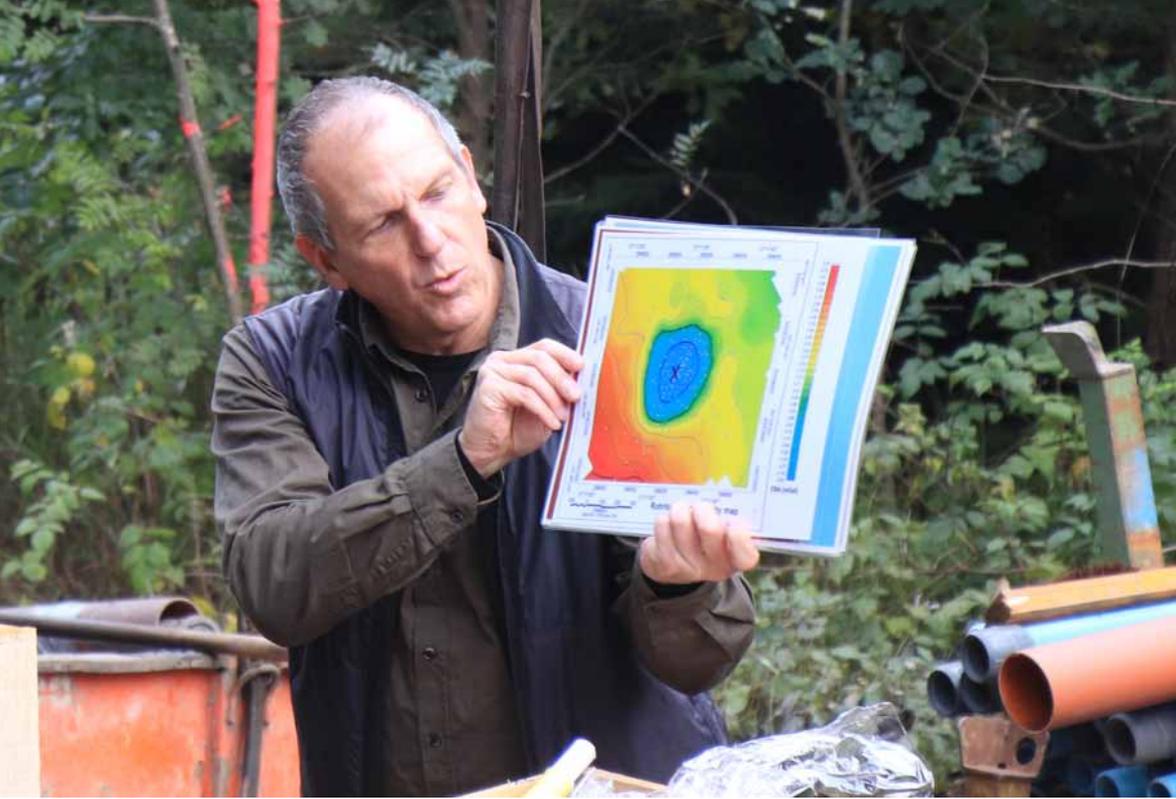
Die Entstehung des Rohrloh-Maares begann mit dem Aufstieg von Magma aus dem oberen Erdmantel. Etwa 200 bis 400 Meter unter der damaligen Erdoberfläche ist es in Kontakt mit Grundwasser gekommen, der eine kräftige Wasserdampf-Explosion auslöste und vermutlich in mehreren Eruptionen einen tiefen Sprengtrichter in der Erdoberfläche schuf. Ein Teil des herausgeschleuderten Materials fiel in den Trichter zurück und bildet darin die sogenannte "Diatrembrekzie". Diese be-

► *Auszug aus der Geologischen Karte von Bayern 1 : 25.000 Bl. 5838/5839 Selb/Schönberg mit Lage des Rohrloh-Maares. © Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU), 1984.*

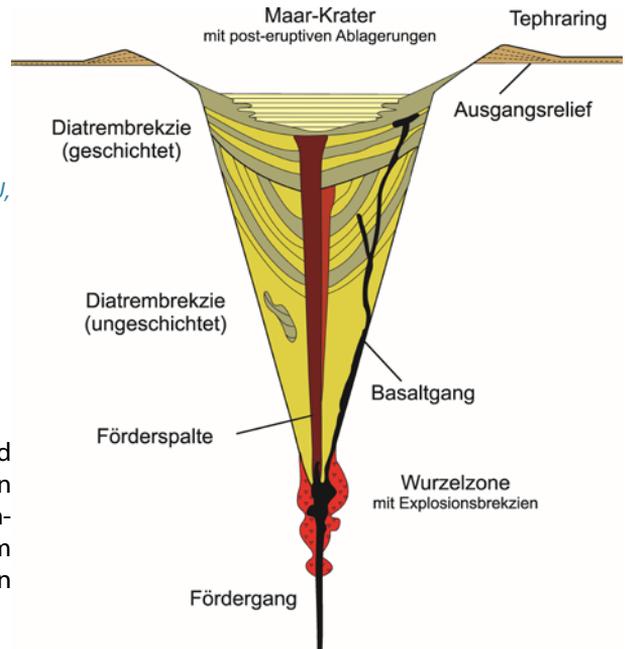


▲ *Das Rohrloh-Maar liegt gut erreichbar am Ostweg des Fichtelgebirgsvereins. Es hat einen Durchmesser von rund 200 Metern, ist im Gelände jedoch eher unscheinbar. Die Erosion hat die Struktur noch nicht erreicht.*





◀ *Oben: Dr. Roland Eichhorn präsentiert das Ergebnis der Schweremessungen über dem Rohrloh-Maar. In der Grafik ist deutlich die negative Schwereanomalie zu erkennen. Sie deutet auf gegenüber dem Granit leichtere Sedimente als Füllung einer trichterförmigen Struktur hin. Unten: Dr. Johann Rohrmüller, LfU, zeigt den Vertretern der Medien Material aus der Bohrung.*



steht aus dem zertrümmerten Granit und vulkanischen Gesteinen. Da die Brekzie in der Regel in den tieferen Teilen eines Maars zur Ablagerung kommt, wird sie im Rahmen der auf ca. 70 Meter angelegten Bohrung nicht erreicht werden.

Der Maartrichter füllt sich nach Ende der Eruptionen zunächst mit Grundwasser, es bildet sich ein Maarsee. Dieser kann eine beträchtliche Tiefe (> 100 und mehr Meter) haben. Im Verlaufe vieler Tausend Jahre füllt sich der See mit Sediment auf. Da Maare in der Regel keinen Zulauf eines größeren Gewässers haben, setzen sich in ihnen nur sehr feine Sedimente, die aus der Uferböschung stammen, ab. Daher ist eine sehr feine Schichtung typisch. Da in dem tiefen Gewässer auch keine ausreichende Sauerstoffzirkulation herrscht, bleibt herabsinkendes organisches Material erhalten. Oft herrschen daher dunkle bis schwarze Sedimentfarben vor.

In der Bohrung Rohrloh konnte bereits verhältnismäßig viel Blatt- und Holzmaterial gefunden werden. Dieses wird nun systematisch ausgewertet. Erste Untersuchungen des Pollenspektrums zeigen,

▲ *Schematisches Profil durch den Gesamtaufbau eines Maars. Die explosive Wurzelzone kann 200 bis 400 Meter tief liegen. Die ungeschichtete Diatrembrekzie stammt überwiegend aus der kollabierten Eruptionssäule und zum Teil aus Rutschmaterial von den steilen Wandungen des Sprengtrichters. Umgezeichnet aus Lorenz & Lutz (2004).*

dass dieses etwa aus der Zeit des Miozäns (ca. 20-23 Mio. Jahre) stammt (mdl. Mitt. Dr. Rohrmüller). Damit erfolgte der Ausbruch des Rohrloh-Maars bereits im Tertiär.

Die Bohrung Rohrloh wurde mittlerweile in der ersten Oktoberwoche 2022 abgeschlossen. Nun erfolgt die aufwändige Auswertung des Bohrgutes durch Wissenschaftler unterschiedlichster Disziplinen. Im Bohrloch wurden zudem noch geophysikalische Messungen durchgeführt.



◀ *Dr. Ernst Kroemer (links) und Dr. Johann Rohrmüller (rechts) begutachten einen Bohrkern der Bohrung Rohrloh. Der PE-Liner wurde in der Mitte geteilt.*

## Literatur (Auswahl)

Mrlina, J., Kämpf, H. Polák, V. & Seidl, M. (2019): Indications of two unknown maar-diatreme volcanoes of Quaternary age near Libá in western Bohemia by gravity survey. – *Zpravodaj Hnedé uhlí* 2: 19-32.

Lorenz, V. & Lutz, H. (2004): Das quartäre

Meerfelder Maar, das eozäne Eckfelder Maar bei Manderscheid und die eozänen Flussablagerungen von Gut Heeg in der Westeifel (Exkursion E am 15. April 2004). – *Jber. Mitt. oberrhein. geol. Ver., N.F.*, 86: 125-185; Stuttgart.

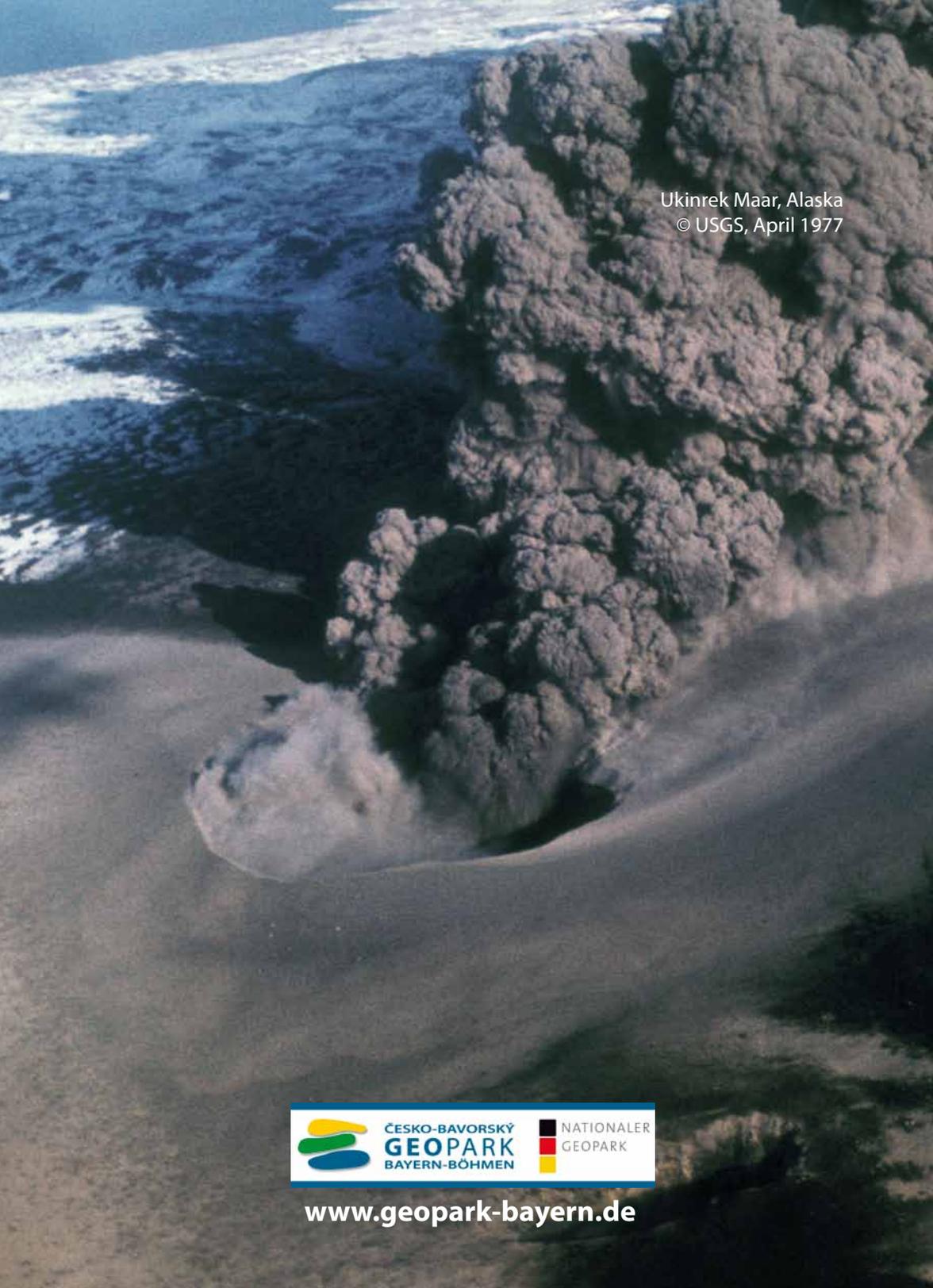
Peterek, A. (2020): Auf dem Ostweg durch das Maar. – *Siebenstern*, 89 (6): 44-45; Wunsiedel.

Schleuter, D. (2014): Kernbohrungen – das optimale Bohrverfahren zur Erkundung des Untergrundes. – *Bergbau* 8/2014: 341-350; Essen.

# EXKURS



▲ *Wie wurde gebohrt? Die Bohrung erfolgte meterweise im Rotary-Seilkernverfahren. Das Bohrgestänge (das Außenrohr), an dem unten im Bohrloch ein Rollmeißel sitzt und das gleichzeitig die Aufgabe einer Schutzverrohrung zur Stabilisierung des Bohrlochs übernimmt, enthält ein Innenrohr (ca. 2 Meter lang), in dem wiederum der Liner sitzt (PE-Rohr; 1 m). Der Liner enthält den Bohrkern. Innenrohr und Liner werden über den an einem Seil hängenden und ins Bohrloch eingefahrenen Fänger gezogen. Das beim Bohrvorgang im Außenrohr arretierte Innenrohr mit Liner wird mit dem in die Tiefe vorrückenden Bohrgestänge über den Bohrkern gestülpt.*



Ukinrek Maar, Alaska  
© USGS, April 1977

	<p>CESKO-BAVORSKÝ <b>GEO PARK</b> BAYERN-BÖHMEN</p>	<table border="1"><tr><td></td><td>NATIONALER</td></tr><tr><td></td><td>GEO PARK</td></tr><tr><td></td><td></td></tr></table>		NATIONALER		GEO PARK		
	NATIONALER							
	GEO PARK							
								

[www.geopark-bayern.de](http://www.geopark-bayern.de)