



Maare

Vulkanische Vertiefungen und Beispiele auf Ischia

Einleitung

Maare sind nach Schlackenkegeln die zweithäufigste **Vulkanform** auf der Erde. Verglichen mit anderen **Vulkantypen** zeichnen sich Maare durch eine sehr charakteristische Form aus. Der Unterschied liegt vor allem darin, dass Maare keine Erhebungen in der Landschaft, sondern trichter- oder schüsselförmige Vertiefungen sind.

Im Folgenden wird erläutert, welche Faktoren zu der Entstehung der einzigartigen Form der Maare beitragen. Anschließend werden die Maare der Insel **Ischia** vorgestellt.

Phreatomagmatische Explosion: Wasser und Magma treffen aufeinander.

- Tuffwall: ringförmiger Wall aus abgelagertem Auswurfmaterial.
- Diatrem: trichterförmiger Eruptionskörper unterhalb des Maars.
- Maarsee oder Trockenmaar: abhängig davon, ob der Krater später mit Wasser gefüllt wird.



Abb. 1: Blick auf den Hafen Ischia Porto

Auf einen Blick

- Maare entstehen durch **phreatomagmatische Explosionen**, wenn Wasser und **Magma** aufeinandertreffen.
- Typisch sind trichter- oder schüsselförmige Vertiefungen mit **Tuffwall** und **Diatrem**.
- Je nach **Grundwasserstand** entstehen Maarseen oder Trockenmaare.
- Auf **Ischia** finden sich Hinweise auf Maare unter anderem bei Panza, **Ischia Porto** und in der Citara-Bucht.



Entstehung von Maaren

Die Entstehung eines Maars erfolgt in mehreren Phasen.

Zunächst steigt entlang einer Kluffzone im Gestein **Magma** auf und kommt in Kontakt mit **Grundwasser**, wodurch eine **phreatomagmatische Explosion** verursacht wird. Der Begriff leitet sich vom griechischen phrear/phreatos (Brunnen, **Grundwasser**) ab und bezeichnet eine Explosion, bei der Wasser und **Magma** aufeinandertreffen. Bei der Durchmischung der beiden stark unterschiedlich temperierten Komponenten erhitzt sich das Wasser über den Siedepunkt hinaus und Wasserdampf entsteht. Das Volumen des Wassers wird extrem erhöht und löst durch Platzmangel die Explosion aus. Dabei werden Schockwellen ausgelöst, die Teile des **Magma**s und das umgebende Gestein fragmentieren, also in Gase und extrem kleine Teile zerlegen. So entstehen Aschen (< 2 mm), Lapilli (2-64 mm) und Blöcke (> 64 mm), die teilweise mehrere Kilometer hoch geschleudert werden.

Diese wasserdampfgesättigte Eruptionswolke stürzt wieder zu Boden, lagert das Material um das Eruptionszentrum herum ab und bildet einen ringförmigen Wall an der Kraterkante, den **Tuffwall**. Es folgen weitere Explosionen und Eruptionen, wodurch die Eruptionskammer nach unten wandert und den Explosionstrichter nach unten vertieft.

Das zertrümmerte Material oberhalb der Eruptionskammer bricht daraufhin ein, sodass ein trichterförmiger Körper entsteht, der als **Diatrem** bezeichnet wird. Die Einbruchsstruktur selbst bildet das Maar.

Die eruptive Phase kann einige Wochen anhalten und 100 bis 1.000 Eruptionen, davon ca. 10 pro Tag, beinhalten. Im Anschluss an die vulkanische Tätigkeit kanalisiert sich das **Grundwasser** und fließt in den Krater, bis der ursprüngliche **Grundwasserspiegel** erreicht ist. So bildet sich ein Maarsee. Befindet sich der **Grundwasserspiegel** unterhalb des Maarkraters, füllt sich der Krater nicht mit Wasser und ein Trockenmaar liegt vor.

Darüber hinaus werden Sedimente vom Kraterand und Teile des Materials vom **Tuffwall** in den sich bildenden See gespült. Gleichzeitig wird das **Diatrem** kompaktiert und verfestigt, wodurch es zur Gesteinsbildung kommt. Diese wird als Diagenese bezeichnet und bewirkt, dass sich die Absenkung des Kraterbodens fortsetzt.

Im Laufe der Zeit kann sich ein Maarsee durch die Sedimentation weiter auffüllen, bis der See eines Tages verlandet. Der **Tuffwall** um den Krater wird unterdessen durch Verwitterung nach und nach erodiert. Hält die Erosion weiter an, können die Kratersedimente und Teile des **Diatrems** freigelegt werden. Je nach Dauer und Intensität der Erosion kann der **Tuffschlot**, also der Aufstiegskanal des **Diatrems** als Erhebung sichtbar werden.

Beispiele für Maare

In Deutschland sind die meisten Maare, sowohl Maarseen als auch Trockenmaare, in der **Vulkaneifel** zu finden. Aber auch außerhalb der Eifel sind Maare entstanden. Der bekannteste Vertreter ist die Grube Messel bei Darmstadt.

Auch auf der Insel **Ischia** gibt es Maare, wie zum Beispiel das Trockenmaar in Panza im Südwesten der Insel. Dieses Maar hat eine Größe von etwa 400 m x 200 m und ist wenige 10 Meter tief. Am Krater findet man schräggeschichtete, feine bis grobe Aschen, teilweise mit Bimseinschlüssen. Auf die Aktivität des Trockenmaars deuten zudem etwa 30 cm bis 2 m mächtige Ablagerungen am **Tuffring** hin.

Dabei handelt es sich einerseits um Surge-Ablagerungen, die durch einen oberflächennahen partikelarmen Dichtestrom aus heißen Gasen und vulkanischer Asche entstehen. Sie bestehen aus Asche und sehr kleinen Partikeln, die dünn geschichtet sind. Andererseits sind auch Fall-Ablagerungen zu finden, die entstehen, wenn während der Eruption Asche, Lapilli und Bomben in die Luft geschleudert werden und durch die Gravitation zurück zu Boden sinken. Heute ist das Maar begrünt und teilweise bebaut.



Abb. 2: Maarsee in der Eifel



Maare auf Ischia

Nach Untersuchungen von VEZZOLI et al. (2009) ist der **Vulkankrater** vom Hafen in **Ischia** Porto ebenfalls durch eine phreatomagmatische Eruption entstanden, dessen Krater sich post-eruptiv, also direkt im Anschluss an die Eruption, mit **Grundwasser** füllte. Die **Tuffablagerungen** am nördlichen und westlichen Rand stellen die Überreste des **Tuffrings** dar, der sich typischerweise bei Maaren bildet.



Abb. 3: Weinanbau im Trockenmaar in Panza

In der Citara-Bucht im Thermalpark Poseidon lassen sich ebenfalls Hinweise auf ein Maar finden. Dort sind an der Steilküste, oberhalb der Weingrotte, akkretionäre Lapilli in einer **Tuffschicht** zu erkennen. Diese akkretionären Lapilli entstehen ausschließlich bei phreatomagmatischen Eruptionen, indem durch die hohe Luftfeuchtigkeit bei der Explosion feine Aschen verkleben und Aggregate bilden. Entsprechend lassen sie auf einen Maarvulkan in der Umgebung schließen.

Zusammenfassung

Kernaussage

- Maare entstehen durch eine **phreatomagmatische Explosion**, bei der **Magma** und Wasser aufeinandertreffen. Dabei wird das umgebende Gestein zerkleinert und in die Luft geschleudert. Es formt sich eine Vertiefung in der Landschaft, ein Krater, der von einem flachen **Tuffwall** umgeben ist. Durch das Eintreten von **Grundwasser** bildet sich ein Maarsee, bleibt es aus handelt es sich um ein Trockenmaar. Das Erscheinungsbild der Maare verändert sich mit der Zeit durch Verwitterung und Sedimentation. Maare sind sowohl in Deutschland, z. B. in der Eifel, als auch auf der Insel **Ischia** zu finden.

Mehr erfahren

- **Geologische Wanderung:** [Ausflugskalender](#)
- **Newsletter:** [Newsletter abonnieren](#)

Quellen

- Vezzoli L. et al. (2009): Modes and times of caldera resurgence: the <10 ka evolution of Ischia Caldera, Italy, from high-precision archaeomagnetic dating. Journal of Volcanology and Geothermal Research, 186: 305-319