

2 Zur Vulkanologie von Maarvulkanen

Der explosive Vulkanismus basischer, ultrabasischer und ultramafischer Magmen ist im besonderen an kleine, monogenetische Vulkane geknüpft, welche häufig Teil von Vulkanfeldern sind: Maarvulkane, Tuffringe und Tuffkegel (Abb. 3). Diese Vulkantypen besitzen die Charakteristik einer nahezu ausschließlichen phreatomagmatischen Tätigkeit (LORENZ, 1973, 1975, 1985, 1986).

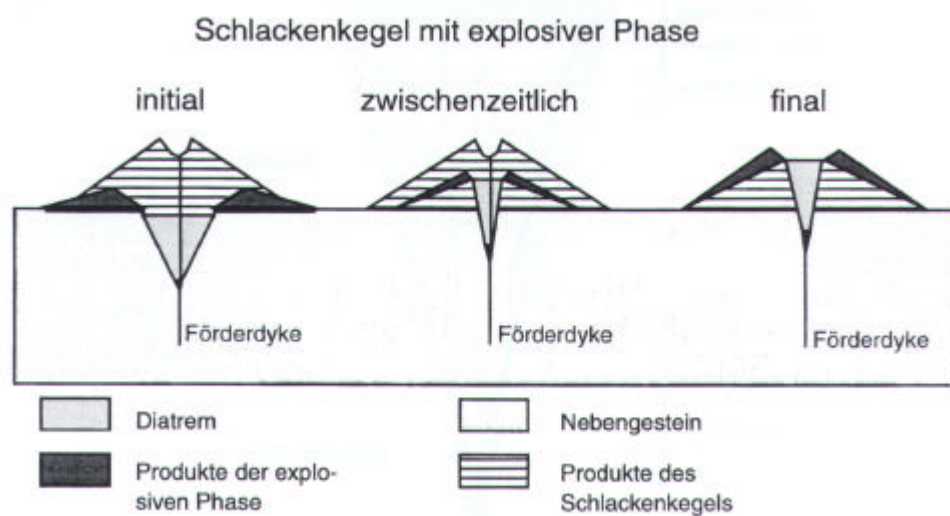


Abb. 3: Phreatomagmatische Vulkantypen (nach ZIMANOWSKI, 1997)

Maarvulkane sind negative Vulkanformen, d.h. sie besitzen einen in die Erdoberfläche eingetieften Krater, dessen Innenwände das anstehende Gestein exponieren. Sie bestehen aus eben diesem Krater (dem eigentlichen Maar), der von einem ringförmigen Tephrawall umgeben ist, und dem unterlagernden Tuffschlot oder Diatrem (LORENZ, 1975; MITCHELL, 1986). Die Förderprodukte dieses Vulkantyps haben generell einen sehr hohen Nebengesteinsanteil von 60 - 90 Vol.% (ZIMANOWSKI, 1986).

Maarvulkane entstehen, wenn während der gesamten Tätigkeitsdauer kontinuierlich Wasser zum Explosionsort gelangt. Ist die verfügbare Wassermenge begrenzt, so wird sich entweder ein Schlackenkegel mit initialer,

zwischenzeitlicher oder finaler phreato-magmatischer Phase bilden (Abb. 4), oder aber ein initialer Maarkrater mit einem Lavasee (SCHMINCKE, 1977; LORENZ, 1979, 1982). Je nach der regionalen Grundwassersituation kann der Anteil von Maarvulkanen in einem Vulkanfeld nur wenige (Nunivak Insel / Aleuten, Alaska) bis hin zu fast alle (Schwäbische Alb) Vulkane ausmachen. In der Westeifel beträgt der Anteil an Maarvulkanen ca. 30 %. BÜCHEL et al., 1986; LORENZ, 1979, 1980)

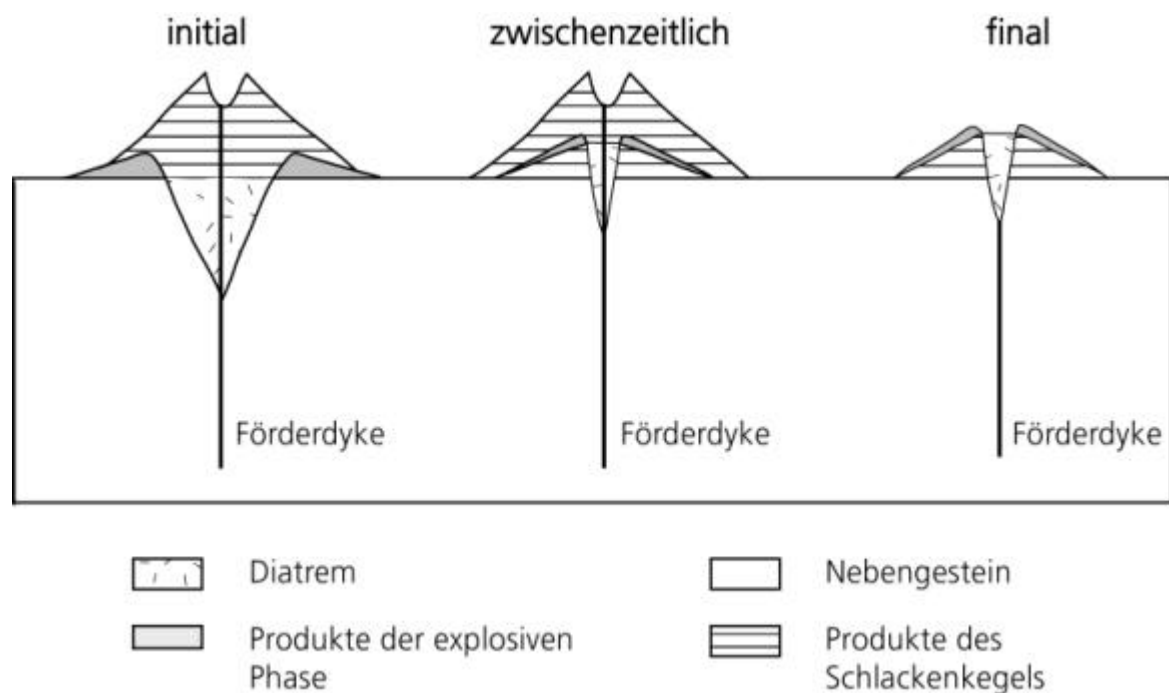


Abb. 4: Phreatomagmatische Phasen von Schlackenkegeln (nach ZIMANOWSKI, 1997)

Findet die vulkanische Aktivität dagegen in einem Milieu mit hinreichenden Mengen an Oberflächenwasser statt, z.B. im flachmarinen, im limnischen oder im fluviatilen Milieu, so entstehen Tuffringe oder Tuffkegel wie z.B. Surtsey / Island (LORENZ, 1986) oder auf Vulcano / Italien. Diese Form phreatomagmatischer Vulkane ist geprägt durch kontinuierlich explosive Ausbrüche und die Bildung eines positiven Vulkanbaus auf der Landoberfläche. Ihre Förderprodukte weisen dabei einen relativ geringen Anteil an Nebengesteinsklasten auf (< 10 Vol.%). Das unterlagernde Diatrem hat einen geringen Tiefgang. Die Bildung von Tuffringen oder Tuffkegeln könnte auch

durch einen sehr starken, schichtgebundenen oberflächennahen Aquifer erklärt werden (LORENZ, 1982, 1986).

Die Kraterwallablagerungen phreatomagmatischer Eruptionen von Maarvulkanen, Tuffringen und Tuffkegeln sind durch eine Reihe von Merkmalen charakterisiert, die in mehr oder weniger starker Ausprägung und immer in verschiedenen Kombinationen zur Diagnose genutzt werden: blasenarme bis -freie juvenile Pyroklasten, Nebengesteins-einschlüsse in juvenilen Pyroklasten, hohe bis sehr hohe Gehalte an Nebengesteins-pyroklasten, Surgetexturen, akkretionäre Lapilli, plastische Deformationstexturen (beim Impact von Auswürflingen, bei Rutschungen und Stauchungen, etc.), Tapeten an aufrecht in Transportrichtung stehenden Hindernissen und spezifische Lahars (u.a. in LORENZ, 1973, 1974; WOHLLETZ & SHERIDAN, 1983; FISHER & SCHMINCKE, 1984; ZIMANOWSKI, 1986; CAS & WRIGHT, 1987; DELLINO et al., 1990; ZIMANOWSKI, 1998). Die typische Korngröße der Pyroklasten in Ablagerungen von Maarvulkanen liegt im Aschen- bis Lapillibereich (Aschen-

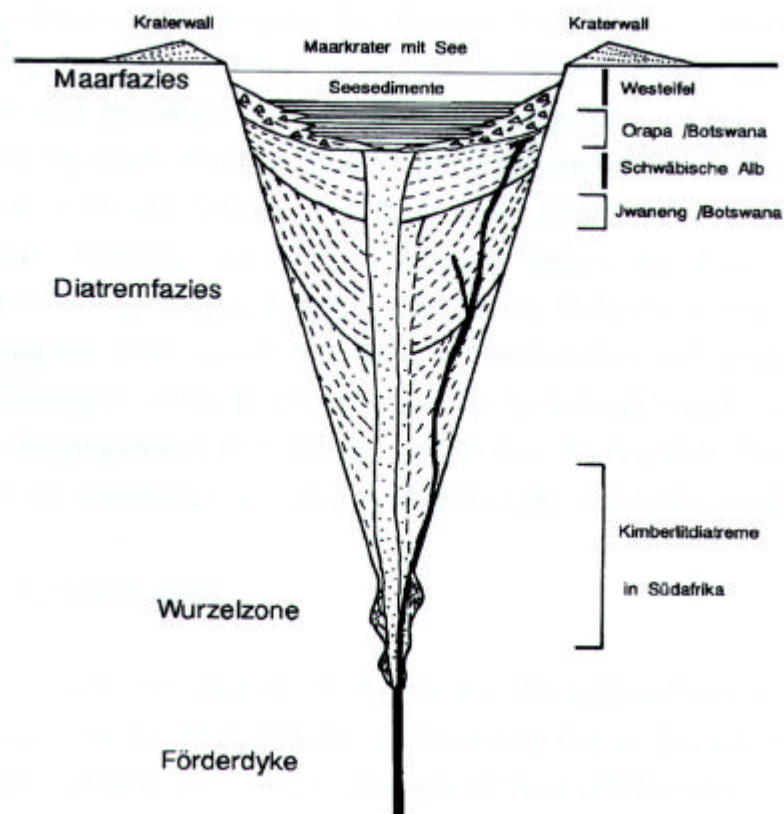


Abb. 5: Schematischer Schnitt durch einen Maarvulkan mit Aufschlußlokalitäten; Kraterdurchmesser von Wall zu Wall ca. 1 km (nach LORENZ, 1986)

tephra, Aschenlapillitephra bis Lapilliaschentephra). Meist an spezifische Einzelschichten gebunden treten auch größere Klaster, meist Nebengesteinsblöcke, auf, die mehrere Meter Durchmesser aufweisen können und in den meisten Fällen horizontal in Surges transportiert wurden, wenn sie keinen Impaktkrater erzeugt haben. An großen Blöcken mit Impaktkrater konnten Auswurfgeschwindigkeiten im Bereich von mehreren 100 m/s bestimmt werden (STEINBERG, 1977).

Der den Maarkratern unterlagernde Tuffschlot (Diatrem; Abb. 5) kann sich bis zu mehr als 2 km in den Untergrund erstrecken. Diese Diatreme, insbesondere die größten mit Durchmessern und Tiefenerstreckungen im km-Bereich, enthalten eine den Kraterwall-ablagerungen sehr ähnliche Füllung. Der wesentliche Unterschied ist in einer Dominanz von umgelagerten Pyroklastika in Form von Lahars, Schuttströmen und Rutschungen aus dem Kraterwall sowie von Bergsturzablagerungen aus den freiliegenden Kraterinnenwänden (Nebengestein) zu finden. Diese Ablagerungen sind das Resultat des Bildungsprozesses der Maarvulkane, während dem es zyklisch zum Kollaps der Kraterwände kommt (LORENZ, 1985, 1986; WHITE, 1991; ZIMANOWSKI, 1986, 1998).