

Wie Drohnen explosive Vulkane überwachen können

Forschende erstellen neuartige 3D-Modelle mit Zentimeter-Auflösung eines Vulkans in Guatemala

Aufnahmen von aktiven Vulkanen sind aufgrund der schwierigen Erreichbarkeit und der großen Einsturz- oder Explosionsgefahr bislang eine große Herausforderung in der Vulkanologie. Forschende um Edgar Zorn vom Deutschen GeoForschungsZentrum GFZ in Potsdam präsentieren nun die Ergebnisse einer Reihe von wiederholten Vermessungsflügen mit optischen und Wärmebildkameras am Vulkan Santa Maria in Guatemala. Dabei wurden Drohnen zur Beobachtung des Lavadoms eingesetzt, eines zähflüssigen Pfropfens aus Lava. Die Forschenden konnten zeigen, dass der Lavadom Bewegungen auf zwei verschiedenen Zeitskalen zeigt: langsame Ausdehnung und Wachstum des Doms und ein schnelles Hinauspressen von zähflüssiger Lava (Lava extrusion). Die Studie ist im Fachjournal „Scientific Reports“ erschienen.

„Wir haben eine Drohne mit unterschiedlichen Kameras bestückt“, sagt Edgar Zorn vom GFZ, der Erstautor der Studie. „Die Drohne haben wir dann in verschiedenen Zeitabständen über den Krater geflogen und dabei die Bewegungen eines Lavastroms und eines Lavadoms mittels einer Art Stereophotographie in bisher noch nie erreichter Genauigkeit vermessen.“ Durch den Vergleich der Drohrendaten konnten daraus die Fließgeschwindigkeit, die Bewegungsmuster und die Oberflächentemperatur des Vulkans erfasst werden. Diese Parameter sind für eine Gefahrenvorhersage an explosiven Vulkanen wichtig. Außerdem ist es den Forschenden gelungen, die Fließeigenschaften der Lava aus diesen Daten abzuleiten.

„Wir haben gezeigt, dass der Einsatz von Drohnen helfen kann, sogar die gefährlichsten und aktivsten Vulkane der Erde aus sicherer Entfernung gänzlich neu zu vermessen“, so Edgar Zorn weiter. „Eine regelmäßige und systematische Vermessung gefährlicher Vulkane scheint mit Drohnen greifbar nah zu sein“, sagt Thomas Walter, Vulkanologe am GFZ, der ebenfalls an der Studie beteiligt war.

Die zwei Kameras der am Caliente-Vulkankegel des Vulkans Santa Maria verwendeten Drohne konnten einerseits hochauflösende Fotos und andererseits Wärmebilddaufnahmen anfertigen. Mithilfe eines speziellen Computeralgorithmus konnten die Forschenden aus diesen Aufnahmen vollständige und detaillierte 3D-Modelle anfertigen. Sie erhielten ein 3D-Topographie- und Temperatur-Modell des Vulkans mit einer Auflösung von nur wenigen Zentimetern.

Das Risiko für die Vulkanologinnen und Vulkanologen wird durch Drohneneinsätze erheblich reduziert, da man die Kameras direkt an die Gefahrenstellen heranfliegen kann ohne selber in deren Nähe gehen zu müssen. Die größte Herausforderung liegt stattdessen in der Nachbearbeitung und Berechnung der Modelle. „Die 3D-Modelle der verschiedenen Flüge müssen exakt positioniert werden, damit sie vergleichbar sind. Das erfordert mühsame Kleinarbeit, jedoch lohnt sich der Aufwand da dann selbst minimale Bewegungen sofort sichtbar werden“, so Edgar Zorn. „Wir haben in der Studie einige neue Möglichkeiten für die Darstellung und Messung bestimmter Bodenbewegungen vorgestellt, die in zukünftigen Projekten sehr nützlich sein könnten.“

contact for scientific information:

M. Sc. Edgar Zorn
Sektion Erdbeben- und Vulkanphysik
Helmholtz-Zentrum Potsdam
Deutsches GeoForschungsZentrum GFZ
Tel.: +49 331 288-663
Email: edgar.zorn@gfz-potsdam.de

Original publication:

Zorn, E.U., Walter, T.R., Johnson, J.B. & Mania, R., 2020. UAS-based tracking of the Santiaguito Lava Dome, Guatemala. Scientific Reports. DOI: [10.1038/s41598-020-65386-2](https://doi.org/10.1038/s41598-020-65386-2)



Bilder vom Überflug über den Vulkan Santa Maria in Guatemala.

Zorn et al. 2020

Zorn et al. 2020, Nature - Scientific Reports: DOI [10.1038/s41586-020-2212-1](https://doi.org/10.1038/s41586-020-2212-1)