idw - Informationsdienst Wissenschaft
Nachrichten, Termine, Experten

Pressemitteilung

Universität Bayreuth
Jürgen Abel M. A.

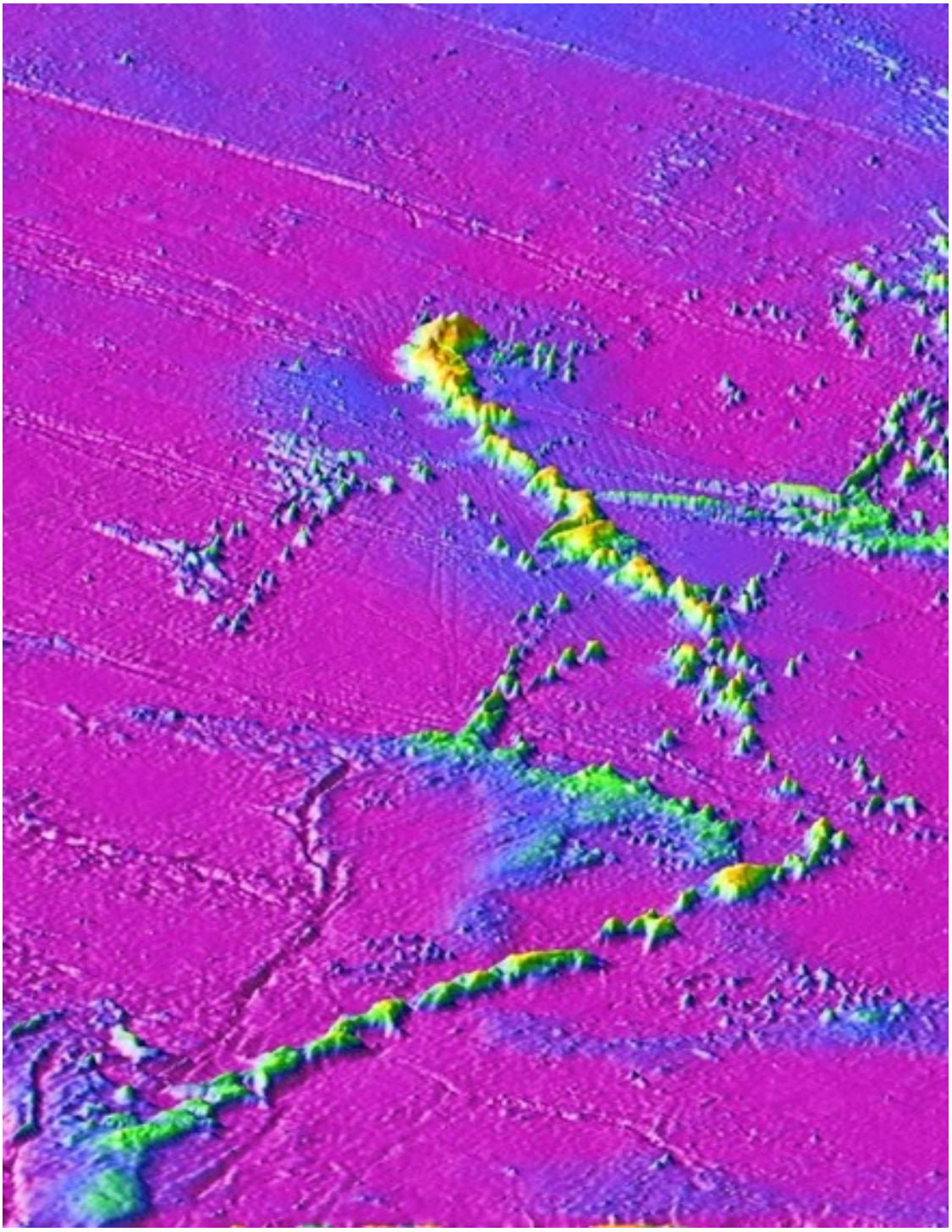
08.07.2004
http://idw-online.de/de/news83092

Forschungsergebnisse
Geowissenschaften
überregional

Position der Hawaii-Inseln unter Einfluss globaler Plattenbewegungen und Mantelströmungen

Mit neuen Berechnungen kommen Geowissenschaftler u.a. aus Bayreuth der tatsächlichen Position der Hawaii-Inselketten für den Zeitraum zwischen 83 und 65 Millionen Jahren nun schon erstaunlich nahe.

Bayeuth (UBT). In der Karte des Pazifikraumes fällt die perlschnurartige Anordnung der Hawaii-Inseln ins Auge. Spezialkarten des Meeresbodens zeigen sogar, dass sich die Inselgruppe nach einem scharfen Knick in den untermeerischen Erhebungen ("seamounts") der benachbarten Emperor-Kette fortsetzt. Ihre Existenz verdanken die Inseln und Erhebungen einem "hotspot", wie Geowissenschaftler vulkanische Gebiete im Inneren von tektonischen Platten bzw. Gebiete mit besonders aktivem Vulkanismus an Plattenrändern bezeichnen. Als Beispiele für diesen Vulkanismus seien einerseits Hawaii inmitten der Pazifischen Platte und andererseits Island auf dem mittelatlantischen Rücken zwischen der amerikanischen und der eurasischen Platte angeführt.
Hotspots ("heiße Flecken") werden durch "Mantelplumes", d.h. durch räumlich begrenzte pilzartigeAufströme von vergleichsweise heißem und deshalb leichter verformbaren Material aus dem unteren Erdmantel hervorgerufen. Der bis in eine Tiefe von 2900 km reichende Erdmantel besteht zwar aus festem Gestein, kann sich dennoch über geologische Zeiträume wie eine hochviskose Flüssigkeit (z.B. Zahnpasta) verformen. Motor der Verformungen sind sowohl großräumige Strömungen im Erdmantel, die im Zusammenhang mit den Plattenbewegungen an der Oberfläche stehen, als auch die räumlich begrenzten Mantelplumes, die als nahezu stationär anzusehen sind und ihre Lage viel langsamer verändern als die driftenden Platten an der Erdoberfläche. Die nahezu ortsfesten Hotspots werden deshalb als Bezugssystem für die Berechnung der relativen Bewegungen der Platten verwendet.
Wenn die Platten mit einigen cm/Jahr über die Hotspots driften, entstehen Vulkanketten wie die von Hawaii. Das eine Ende einer derartigen Kette wird von einem aktiven (dem jüngsten) Vulkan markiert, der direkt über dem Mantelplume liegt; zum anderen Ende hin werden die großenteils erloschenen, häufig untermeerischen Vulkane (Seamounts") immer älter. Knicke in der Spur des Hotspots weisen auf veränderte Driftrichtungen der Krustenplatte hin.
Für die Spur des Hawaii-Hotspots stimmten bisher die auf diesen Grundlagen beruhenden Berechnungen nicht mit der tatsächlichen Lage der Hawaii-Inseln und den Emperor-Seamounts überein. In der neuesten Ausgabe der renommierten Fachzeitschrift "Nature" beschreibt Bernhard Steinberger, der sich nach längeren Forschungsarbeiten am Japanischen Meeresinstitut in Yokusuka derzeit wieder am Bayerischen Geoinstitut aufhält, zusammen mit seinen Kollegen Rupert Sutherland/Neuseeland und Richard J. O'Connell/USA die möglichen Ursachen für die unterschiedliche theoretische und tatsächliche Position der durch die Inselkette abgebildeten Spur des Hotspots unter Hawaii.
Die Forscher setzten dafür Daten aus den Bewegungen anderer benachbarter Großplatten im Schollenmosaik an der Erdoberfläche ein und berechneten unter der Annahme, dass Hotspots ortsfest sind, großräumige Strömungen im Erdmantel. Aus diesen Berechnungen gewinnen sie Erkenntnisse über die Ortsveränderung bzw. die Verformung von Mantelplumes und ihrer vertikalen Zufuhrkanäle. In ihren Berechnungen, die als zusätzlichen Parameter die interne Verformung der beteiligten Krustenplatten mit z.B. Dehnungen in der Größenordnung von mehreren hundert Kilometern berücksichtigen, kommen die Wissenschaftler der tatsächlichen Position der Inselketten für den Zeitraum zwischen 83 und 65 Millionen Jahren nun schon erstaunlich nahe.



Überhöhte Reliefdarstellung der Hawaii-Emperor-Kette. Die Hawaii-Inseln befinden sich oben in der Mitte der Abbildung. An die Hawaii-Kette schließt sich mit fast rechtwinkligem Knick die Emperor-Kette an (nach Smith und Sandwell, Science, 1997)

Bermhard Steinberger, zur Zeit Bayerisches Geoinstitut, Universität Bayreuth