

Untersuchung der mehrphasigen vulkanischen und tektonischen Aktivität im Gebiet des Manihiki Plateaus mittels Reflexionsseismik (Expedition SO224)

Ricarda Pietsch¹, Gabriele Uenzelmann-Neben¹ & Reinhard Werner²

¹Alfred Wegener Institut Helmholtz Zentrum für Polar- und Meeresforschung, Abteilung Geophysik, Am Alten Hafen 26, 27568 Bremerhaven, E-Mail:

ricarda.pietsch@awi.de

²GEOMAR Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung, Wischhofstr. 1-3, 24148 Kiel

Das Manihiki Plateau (MP) ist ein submarines Lavaplateau (LIP), das während der frühen Kreide (~125 Ma) durch exzessiven Vulkanismus innerhalb eines kurzen Zeitraumes (1-5 Ma) zusammen mit den Ontong-Java und Hikurangi Plateaus entstanden sein soll [Chandler *et al.*, 2012; Taylor, 2006; Winterer *et al.*, 1974]. Um die Ausmaße der Eruptionen und die damit verbundenen Einflüsse auf das Klima, sowie die Aufbruch- und Trennungsgeschichte der Plateaus zu verstehen, werden die vulkanischen und tektonischen Strukturen auf dem MP mittels hochauflösender Reflexionsseismik untersucht. Im Folgenden werden wir die Fragen beleuchten, 1) ob es eine oder mehrere vulkanische Entstehungsphasen gab, 2) ob und welche Strukturen die Trennung des Hikurangi Plateaus vom Manihiki Plateau belegen und 3) ob und wie spätere (< 65 Ma) vulkanische und tektonische Aktivität stattgefunden hat und wie sich diese späte Phase von der Entstehungsphase unterscheidet.

Die Datengrundlage bilden über 4000 km hochauflösende reflexionsseismische Daten, die das High Plateau (HP), das südöstliche Subplateau des Manihiki Plateaus, queren und vor allem die westlichen, südlichen und östlichen Flanken abdecken. Die seismische Stratigraphie, d. h. die Reflexionen und Sedimentpakete, wurde mit Lithologie und Alter aus dem Bohrloch DSDP Leg 33 Site 317 [The Shipboard Scientific Party, 1976] mit Hilfe eines synthetischen Seismogramms korreliert.

Die geologischen Informationen belegen zwei vulkanische Entstehungsphasen, die tholeiitische Hauptphase ~120-116 Ma, korreliert mit dem gelbem Reflektor R7 und eine spätere, schwächere, alkalische Eruptionsphase zwischen ~90-65 Ma, korreliert mit dem violetten Reflektor R6 (Abb. 1). Extrusive und intrusive Zentren, sowie Lavaflüsse bilden charakteristische, seismische Strukturen aus, die wir entlang der Profile identifiziert und kartiert haben und somit die vulkanischen Phasen und ihre laterale Ausdehnung bestätigen und erweitern konnten.

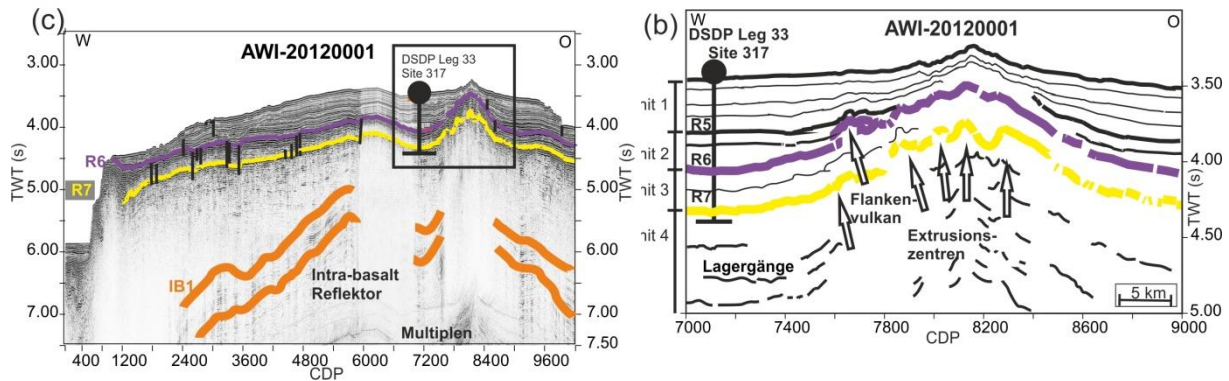


Abb. 1 Das Ost-West verlaufende Profil AWI-20120001 kreuzt das DSDP Leg 33 Site 317 Bohrloch bei CDP 7100. Es zeigt die reflexionsseismische Stratigraphie (a, c) und Interpretation (b). Hervorgehoben sind die Reflektoren R7 (gelb) und R6 (violett), die mit dem Ende der Hauptphase bzw. der späten Phase korrelieren, sowie den intrabasaltischen Reflektors IB1 (orange).

Zusätzlich zu den zwei bereits bekannten vulkanischen Entstehungsphasen haben wir innerhalb des basaltischen Basements eine ältere (> 125 Ma), vulkanische Phase identifiziert (oranger Reflektor IB1 in Abb. 1). Diese vulkanische Struktur bildet wahrscheinlich das Ende einer Kernbildungsphase und Beginn der Haupteruptionsphase. Aus der Tiefe der Reflektoren IB1, R7 und R6 (Abb. 2) und den Schichtdicken zwischen ihnen lässt sich berechnen, dass während der Hauptphase die größte vulkanische Aktivität stattfand, bei der eine ca. 1.5 km mächtige Lavaabfolge eruptiert wurde. Zusammenfassend kann für das Manihiki Plateau eine dreiphasige vulkanische Entstehungsgeschichte angenommen werden, dessen initialer Vulkanismus vor mehr als 125 Ma stattfand.

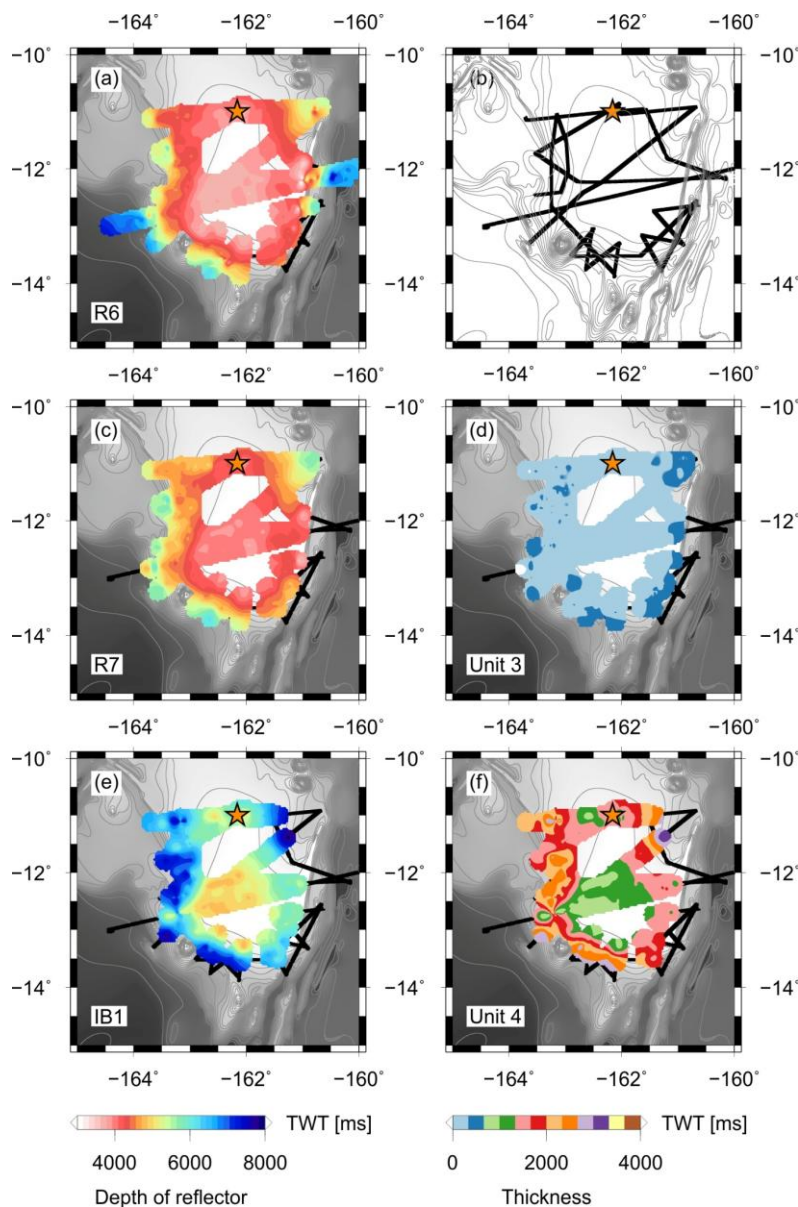


Abb. 2 Bathymetrische Karte des High Plateaus, Subplateau des Manihiki Plateaus, überlagert mit den reflexionsseismischen Profilen von Expedition So224 (b) und DSDP Leg 33 Site 317 Bohrloch (orangener Stern). Die Reflektortiefen von R6 (a), R7 (c) und IB1 (e) zeigen deutliche Erhöhung im Zentrum des Plateaus. Schichtdicken von Unit 3 (R6-R7), sowie Unit 4 (R7-IB1) zeigen starken Vulkanismus während der Hauptphase (f) und eine Phase mit weniger Vulkanismus während der späteren Phase (d).

Zwischen der vulkanischen Hauptphase und der späteren Phase fanden Trennungsprozesse des Manihiki Plateaus vom Hikurangi Plateau im Süden, dem Ontong-Java Plateau im Westen und einem subduzierten Plateau im Osten statt [Larson *et al.*, 2002]. In der seismischen Stratigraphie sind die Flanken des Manihiki Plateaus durch tektonische Störungen sowie exzessiven Vulkanismus charakterisiert, die in direktem Zusammenhang mit den Abbruchprozessen stehen. Die Verlagerung der Eruptionszentren vom Zentrum des High Plateaus (R7) hin zu den Flanken (R6), (Abb. 3) verdeutlicht, dass die spätere vulkanische Phase vor allem durch tektonische Störungen entlang der Flanken verursacht ist.

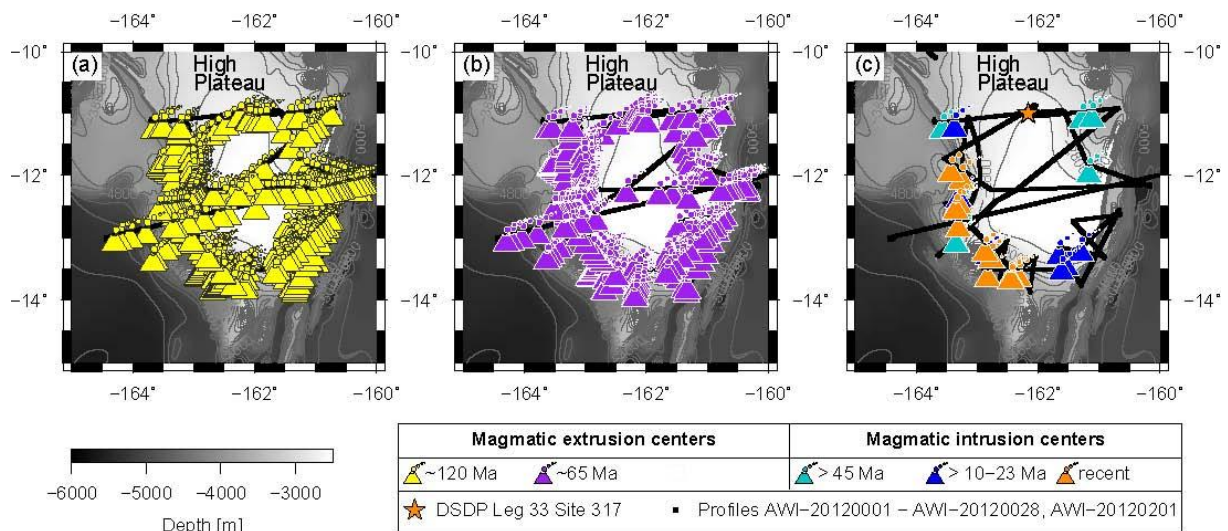


Abb. 3 Verteilung der kartierten extrusiven und intrusiven Strukturen auf dem High Plateau, Subplateau des Manihiki Plateaus. Die Extrusionszentren der (a) Hauptphase, assoziiert mit Reflektor R7 und (b) späteren Phase assoziiert mit Reflektor R6 zeigen eine Verlagerung vom Zentrum hin zu den Flanken. Intrusive Strukturen (c) vor allem im südwestlichen Teil des Plateaus vorhanden.

Nach Ende der vulkanischen Entstehungsphasen (< 65 Ma) war das High Plateau temporär und lokal begrenzt weiterhin tektonisch und magmatisch aktiv. Vor allem der südwestliche Teil des HP ist durch tektonische Brüche und Störungen sowie Intrusionen gekennzeichnet, die teilweise die gesamte Sedimentabdeckung durchstoßen. Diese Reaktivierung könnte z. B. durch lokale Stressfelder innerhalb der Pazifischen Platte oder durch Hotspot Vulkansimus erzeugt sein. Eine Interpretation bedarf allerdings einer genauen weiterführenden Untersuchung.

Chandler, M. T., P. Wessel, B. Taylor, M. Seton, S.-S. Kim, and K. Hyeong (2012), Reconstructing Ontong Java Nui: Implications for Pacific absolute plate motion, hotspot drift and true polar wander, *Earth Planet Sc Lett*, 331–332(0), 140-151.

Larson, R. L., R. A. Pockalny, R. F. Viso, E. Erba, L. J. Abrams, B. P. Luyendyk, J. M. Stock, and R. W. Clayton (2002), Mid-Cretaceous tectonic evolution of the Tongareva triple junction in the southwestern Pacific Basin, *Geology*, 30(1), 67-70.

Taylor, B. (2006), The single largest oceanic plateau: Ontong Java–Manihiki–Hikurangi, *Earth Planet Sc Lett*, 241(3–4), 372-380.

The Shipboard Scientific Party (1976), Site 317, in *Initial Rep Deep Sea*, edited by A. G. Kaneps, pp. 161-300, US Governmental Printing Office, Washington, D.C.

Winterer, E. L., P. F. Lonsdale, J. L. Matthews, and Rosendahl, Br (1974), Structure and Acoustic Stratigraphy of Manihiki Plateau, *Deep-Sea Res*, 21(10), 793-&.