



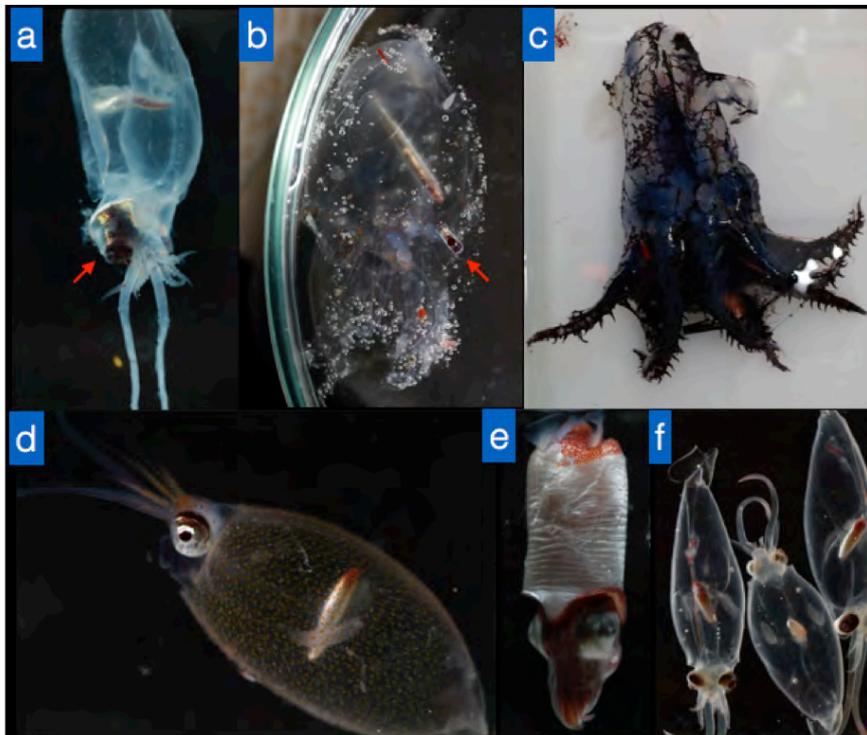
## SO258 Leg 1 INGON

3. Wochenbericht  
(19.06. – 25.06.2017)

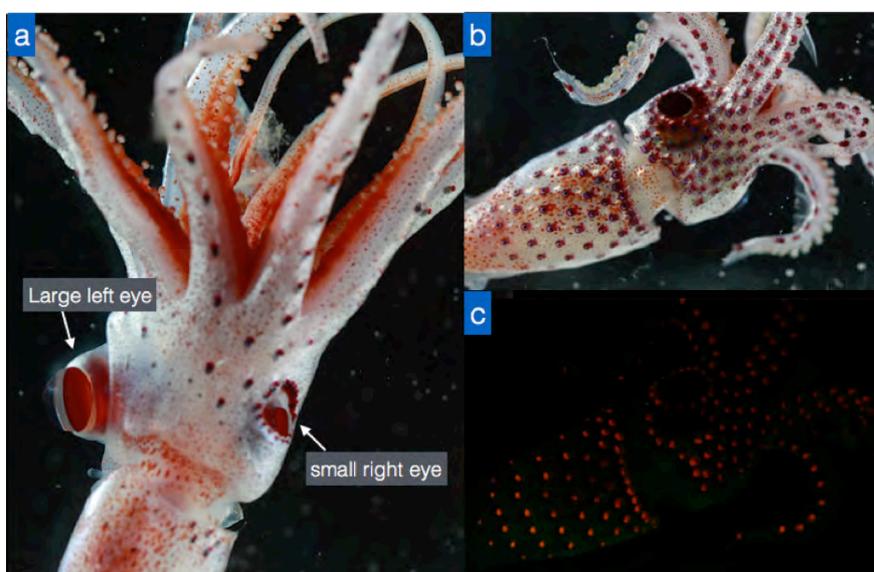


**FS. SONNE**  
5°26'S / 82°27'E

Zu Beginn der dritten Woche der FS. SONNE-Reise SO258 Leg 1 wurden zunächst zwei weitere Fischzüge mit dem Trawl durchgeführt, bevor die Biologen die Fang-Serie bis zum Erreichen des Afanasi Nitikin Seamounts in der kommenden Woche unterbrachen. Die beiden vorerst letzten Trawls waren kurz (4h) und flach (200m, nachts), um unsere Chancen zu verbessern, Tiere lebend zu erhalten. Sie enthielten einen großen Kalmar (*Octopoteuthis sicula*), zahlreiche kleinere lebende Kalmare, und neben den üblichen Beifischen und Viperfischen auch zwei seltene und interessante Arten: einen juvenilen *Dolichopteryx* und einen larvalen *Opisthoproctus*. Beide sind für unser Projekt zur „Entstehung von Teleskopaugen mit Divertikula“ von großem Interesse. Mit dem Planktonnetz konnten wir während der Dredgestationen zusätzlich fliegende Fische fangen, welche als Oberflächen-Kontrollen für die Hörversuche mit den Tiefseefischen verwendet wurden.



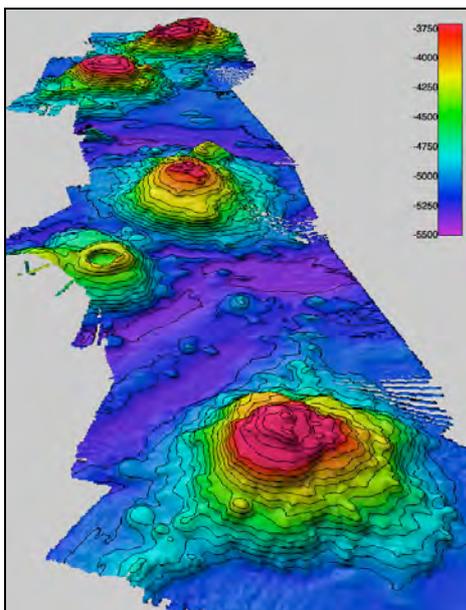
Verschiedene Tintenfischarten aus dem südlichen Indik. (a) *Sandalops melancholicus*. (roter Pfeil zeigt auf das Teleskopauge). (b) *Vitreledonella richardi*. (roter Pfeil zeigt auf ein verlängertes Auge) (c) *Vampyroteuthis infernalis*. d, *Cranchia scabra*. (e) *Spirula spirula*. (f) *Liocranchia* sp. (Foto: Wensung Chung)



Juwelen-Kalmar (*Histiotteuthis hoylei*)  
(a) Asymmetrische Augen: Das linke Auge ist ca. 2-3mal so groß wie das rechte. (b-c) Photophoren (Leuchtorgane) (Foto: Wensung Chung)

In diesem Wochenbericht soll etwas genauer auf die Tintenfische der Tiefsee eingegangen werden. Bei den bisherigen Fängen haben wir 23 verschiedenen Cephalopoden-Arten in Tiefen zwischen 200 und 1.200 m gefunden. Das visuelle System der Tintenfische gilt seit langem als Lehrbuch-Beispiel für konvergente Evolution, da ihre Kamera-Typ Augen nach denselben optischen, anatomischen und funktionellen Prinzipien aufgebaut sind wie die der Fische, im Detail aber aus anderen Zell- und Gewebearten bestehen. Wensung Chung von der University of Queensland (Brisbane) demonstriert hier (obere Abb. auf erster Seite), dass dies nicht nur für die allgemeinen Prinzipien des Augenaufbaus (Kamera-Auge) gilt, sondern auch für die speziellen Anpassungsmechanismen an das Sehen in der Tiefsee, wie z.B. Teleskopaugen, wie man sie von zahlreichen mesopelagischen Fischen kennt. Bei dem Juwelen-Kalmar ist ein weiteres, sehr besonderes Merkmal eines visuellen Systems zu beobachten, nämlich die Asymmetrie beider Augen: Sein linkes Auge ist wahrscheinlich nach oben gerichtet und größer als das nach unten gerichtete rechte Auge. Außerdem trägt er viele rote Leuchtorgane am Körper (untere Abb.). Neben der allgemeinen Beschreibung und der histologischen Analyse dieser speziellen Tintenfisch-Augen werden in Brisbane weitere moderne Imaging Verfahren zur Untersuchung eingesetzt: Magnet-Resonanz-Tomographie (MRI), Diffusions-Tensor-Imaging (DTI) sowie eine Analyse der Habitat-Tiefen. Der Vergleich von Gehirn-, und Augenmorphologie sowie der Leistungen des visuellen System bei den verschiedenen Tintenfischarten soll einen Beitrag zum besseren Verständnis dafür erbringen wie die unterschiedlichen Lebensweisen und neurale Architektur der verschiedenen visuellen Systeme zusammenhängen.

Der Schwerpunkt der Arbeiten in dieser Woche lag auf Kartierungen des Meersbodens und der Gesteinsbeprobung. Die ersten beiden Dredgezüge dieser Reise haben wir an der Südflanke des Osborn-Seamounts durchgeführt. Dieser fast kreisrunde ( $\varnothing$  ca. 250 km!), etwa 2.500 m hohe Seamount befindet sich bei ca. 15°S direkt westlich des Ninetyeast-Rückens, einer markanten Rückenstruktur, die sich in Nord-Südrichtung durch den gesamten Indik erstreckt. Er wurde nach Kabellegeschiff SHERARD OSBORN benannt, von dem aus er im Jahre 1900 entdeckt wurde. Die Dredgen erbrachten zwar die ersten Proben überhaupt von dieser Struktur, aber leider nur stark fragmentiertes vulkanisches Material - sogenannte vulkaniklastische Gesteine. Wir hoffen aber, aus diesen Gesteinen für die Analytik und Datierungen geeignetes Material extrahieren zu können. Auf dem Weg in unser erstes größeres Dredgegebiet machten wir noch einen Stopp an der "85° Fracture Zone", einer N-S verlaufenden Störungszone, die zwischen 7°S und 15°S morphologisch sehr ausgeprägt ist und es in diesem Bereich ermöglicht, die Ozeankruste direkt zu beproben. Trotz sehr schwieriger Windbedingungen gelang es uns, dort Laven und Intrusivgesteine (Gabbro) zu dredgen.



Der südliche Teil der auf dieser Reise erstmals kartierten und beprobten "Southern Seamounts". Die abgeflachten Gipfelbereiche und runde Depressionen mit bis zu 2,5 km Durchmesser sind typische Merkmale dieser Seamountprovinz.



Eine Kettensackdredge wird mit Gesteinen aus 4.600 m Wassertiefe an Bord der SONNE gehievt. (Foto: Luise Wagner)



Ein schmutziges Geschäft: Alle Gesteinsproben werden an Bord gesägt, um sie besser bestimmen zu können und um sie für die Analytik in den Heimatlaboren vorzubereiten. (Foto: Nina Furchheim)

An Abend des 21.06. erreichten wir schließlich ein bisher völlig unerforschtes Gebiet, in dem die auf Satellitenaltimetrie basierenden Karten zwischen 8°30'S und 11°S einige Seamounts und Rückenstrukturen zeigen, die von uns als "Southern Seamounts" bezeichnet wurden. Sie bilden das Südende einer sich in etwa von der Höhe Sri Lankas aus in Richtung Süden erstreckten Reihe von geomorphologischen Strukturen, zu denen auch der Afanasi Nikitin Seamount gehört die als "85° Rücken" bezeichnet wird. Dieser "85° Rücken" ist das Hauptziel der geologischen Untersuchungen von SO258 Leg 1. Anhand von chemischer Zusammensetzung und Alter seiner Gesteine wollen wir Informationen über magmatische und vulkanische Prozesse gewinnen, die beim Auseinanderbrechen des Superkontinents Gondwana (hier speziell die Abtrennung von Indien und Sri Lanka von der Antarktis in der frühen Kreide) und der Ausbildung des Indischen Ozeans eine Rolle spielten. Dies ist in erster Linie Grundlagenforschung, die zu einem besseren Verständnis dazu beiträgt, wie unser Planet Erde funktioniert. Damit liefern wir aber auch Basisdaten, die z.B. zu einer besseren Einschätzung von Naturkatastrophen beitragen oder für die Exploration und nachhaltige Nutzung von Lagerstätten von Bedeutung sind.

Unsere Kartierungen der "Southern Seamounts" zeigen, dass hier in mehr als 5.000 m Wassertiefe mindestens 10 runde oder ovale, bis zu 2.000 m hohe Seamounts mit maximal 20 km Durchmesser und zahllose kleinere vulkanische Strukturen existieren. Die Beprobung dieser Vulkane erwies sich als schwierig, da sie offenbar mit dicken Krusten aus Mangan und vulkaniklastischen Material bedeckt sind. Dennoch gelang es uns, aphyrische oder Feldspat-, Pyroxen- und Olivin-phyrische Lavafragmente von sieben dieser Seamounts zu dredgen. Erstaunlicherweise wiesen einige dieser Lavafragmente noch frische Glasränder auf. Vulkanisches Glas entsteht durch sehr schnelle Abkühlung von Lava z.B. beim Kontakt mit Wasser und ist für die Laboranalytik hervorragend geeignet, da es die primäre chemische Zusammensetzung der Gesteinsschmelze konserviert. Allerdings ist Glas keine stabile Phase und wandelt sich im Laufe der Zeit zunächst in Palagonit und schließlich in Ton um. Dieser Vorgang kann sich erheblich beschleunigen, wenn Glas z.B. dem Kontakt mit Meerwasser ausgesetzt ist. Daher ist der Fund von frischem vulkanischem Glas an älteren Strukturen wie den "Southern Seamounts" immer etwas Besonderes. Als wir die "Southern Seamounts" in Richtung des Afanasi Nikitin Komplexes verließen stellten wir überrascht fest, dass sich an diese eine Reihe etwas kleinerer, bis zu 1.500 m hoher Seamounts anschließt, die nicht in den auf Satellitenaltimetrie basierenden Karten erscheinen. Der Versuch, einen dieser neu entdeckten Seamounts etwa 130 km nördlich der "Southern Seamounts" zu beproben erbrachte leider nur Krusten und sehr stark alterierte Lavafragmente.



Wissenschaftler evaluieren Gesteinsproben vom südlichen Ende des Afanasi Nikitin Komplexes. (Foto: Nina Furchheim)



Eine für die geochemische Analytik vorbereitete Probe von der "85° Fracture Zone". (Foto: GEOMAR)

Am Sonntag erreichten wir mit dem Afanasi Nikitin Komplex unser Hauptarbeitsgebiet. Ein erster, sehr erfolgreicher Dredgezug an seinen südlichen Ausläufern erbrachte frische Pillowlaven aus 4.900 m Wassertiefe. In der kommenden Woche werden wir hier ein umfangreiches Dredgeprogramm als auch verschiedene biologische Untersuchungen durchführen. Das Wetter blieb diese Woche wechselhaft mit einem Mix aus Wolken, Sonne und Regenschauern. Am Freitag war Halbzeit dieser Reise. Da wir in der Nacht von Samstag auf Sonntag unterwegs zum Afanasi Nikitin Komplex waren und daher keine Geräteinsätze anstanden, bot sich der Samstagabend dazu an, das Bergfest nachzuholen. Um Mitternacht konnten wir dann auch noch auf den 50. Geburtstag eines Fahrtteilnehmers anstoßen. Alle an Bord sind wohl auf und grüßen die Daheim gebliebenen.

Reinhard Werner, Jochen Wagner und die SO258/1 Wissenschaft

