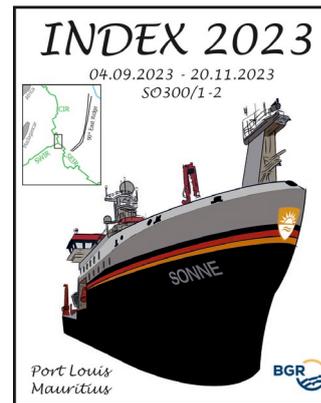


FS SONNE Ausfahrt SO300/2

INDEX 2023

23. – 29. Oktober 2023

Auf See 26° 28' S, 71° 41' E



4. Wochenbericht (23. – 29.10.)

In der 4. Expeditionswoche haben wir ausschließlich im JIM Hydrothermalfeld und dessen Umgebung im Cluster #09 gearbeitet. Es wurden sechs ROPOS-Stationen und sieben HOMESIDE-Stationen gefahren, fünfmal wurde das Schwerelot eingesetzt, zweimal wurde die geköderte Fischkamera über jeweils 24 Stunden ausgesetzt, der BGR-Videoschlitten STROMER wurde erstmalig auf dieser Reise genutzt und am Ende der Woche wurde eine Verankerung mit zwei Sedimentfallen, zwei Strömungsmessern und 2 Platten mit insgesamt 18 Passive Samplern ausgesetzt. Dies ist die erste Verankerung im Cluster #09, sie wurde in unmittelbarer Nähe eines inaktiven hydrothermalen Hügels platziert. Mit ihrer bodennahen Sedimentfalle (30 m über Grund) sowie den unmittelbar darunter und darüber montierten Strömungsmesser und Passive Samplern soll ein bodennahes Monitoringprogramm gestartet werden, mit dem Umweltbasisdaten in einem möglichen Abbaukomponententestgebiet gesammelt werden.

Das JIM Hydrothermalfeld wurde auf der INDEX2022-Kampagne entdeckt und mit 10 hydrothermale Lokationen beschrieben. Nun konnten wir das Feld um eine Hochtemperaturlokation sowie drei weitere inaktive Sites erweitern. Der Großteil der hydrothermalen Lokationen bestehen aus gut abgrenzbaren Hügeln, die 100 – 150 m Basisdurchmesser aufweisen und 20 – 50 m hoch sind. Sie sind in allen Fällen mit Eisen- und Manganoxidkrusten überzogen, an einigen dieser sog. Mounds konnten Sulfide unter diesen Krusten nachgewiesen werden. Eine charakteristische Hügelstruktur wurde fotogrammetrisch mit insgesamt 5224 Fotos erfasst und ein vorläufiges, dreidimensionales Modell erstellt (siehe Abb. 1). Dadurch können Parameter wie z.B. Steilheit und Oberflächenbeschaffenheit detailliert erfasst werden. Die Mounds sind größtenteils perlschnurartig über eine Distanz von 3,3 km in N-S-Richtung aufgereiht. Weitere Lokationen sind an einen 2,7 km langen, NW-SE bis E-W streichenden Rücken gebunden, an dessen NW-Ende sich die aktive Hochtemperaturlokation befindet. Dieser Rücken teilt das JIM-Feld in einen aktiven nördlichen und inaktiven südlichen Teil. Die Hochtemperaturlokation wurde auf dem ersten Abschnitt der INDEX2023-Expedition (SO300/1) mittels Videokameras entdeckt und auf diesem Abschnitt biologisch, geologisch und fluidchemisch beprobt und genauer untersucht. Sie wird aus einem aktiven „Schwarzen Raucher“-Komplex sowie zahlreichen inaktiven Sulfidschornsteinen aufgebaut (siehe Abb. 2). Die austretenden Fluide wurden mit dem KIPS-Fluidprobenahmesystem bei 296°C beprobt. Sie waren durch starke Entgasung an Deck gekennzeichnet und hatten einen erhöhten Salzgehalt von 44 psu und einen pH-Wert von 4,9.

An der aktiven Site treten am häufigsten die Hydrothermalgarnelen der Art *Rimicaris kairei*, Anemonen der Gattung *Maractis*, hydrothermale Muscheln und Schnecken sowie eine Vielzahl

an Würmern der Gruppe der Vielborster (Polychaeta) auf. Eine außergewöhnliche Entdeckung in diesem aktiven Feld waren Würmer aus der Familie der Capitelliden, die in den tiefen Schichten der Exuvien von Garnelen, also den bei der Häutung abgeworfenen Schalen in der Wachstumsphase dieser Tiere, gefunden wurden. Während der Beprobung von aasfressenden Schnecken und Würmern an der Oberfläche dieser kleinräumigen Ablagerung haben wir außergewöhnlich große Polychaeten entdeckt. Die darauffolgende, gezielte Probennahme deutet auf ein unglaublich dicht besiedeltes Netzwerk dieser Würmer am Boden der abgelagerten Exuvien hin. Eine erste Bestimmung an Bord bestätigte die Familie Capitellidae, wobei die gemessenen Längen von mehr als 20 cm fast doppelt so lang sind wie alle bisher bekannten Vertreter dieser Familie. Diese Entdeckung enthüllt eine in dem Ausmaß bisher nicht bekannte Nahrungsquelle in Hydrothermalfeldern und wir werden dieses Phänomen bei weiteren Tauchgängen und in unseren Laboren nach der Fahrt genauer untersuchen.

Während der ROPOS-Einsätze wurden die einzelnen Sites des JIM Hydrothermalfeldes auch geologisch intensiv beprobt. Anders als bei den meisten Massivsulfidvorkommen entlang Mittelozeanischer Rücken, ist das JIM Feld mit plutonischen, mafischen bis ultramafischen Wirtsgesteinen assoziiert. Erste Untersuchungen an Bord mit Rasterelektronenmikroskopie, Röntgendiffraktions- und Röntgenfluoreszenzspektrometrie zeigen, dass es sich bei den Gesteinen um Gabbonorite als auch um Peridotite (z.B. Harzburgit) handelt. Die beprobten Massivsulfide stammen vorwiegend von isolierten, fossilen Schwarzen Rauchern und Bruchstücken von Sulfid-Talus und bestehen aus feinkörnigen Eisen(Pyrit)-reichem Material. Im südlichen Teil des JIM Feldes weisen die Sulfide wesentlich stärkere Verwitterungsspuren auf. Vermutlich sind die südlichen (inaktiven) Vorkommen wesentlich älter als jene im Norden, wo noch aktive hydrothermale Quellen auftreten.

Neben den Arbeiten unmittelbar im JIM-Feld wurde die weitere Umgebung mit sieben HOMESIDE-Tracks mit etwa 85 Quadratkilometern Überdeckung vermessen. Dabei wurden zahlreiche Redox- und Trübeanomalien in der Wassersäule südlich eines steilen, Ost-West verlaufenden Rückens entdeckt. Die Lage der Anomalien - etwa 4,3 km von den bekannten Austrittsstellen hydrothermalen Fluides entfernt - lässt darauf schließen, dass es sich bei der Quelle dieser Anomalien um einen bislang unbekannt aktiven Austritt hydrothermalen Fluides handelt. Leider konnte diese Quelle in den vergangenen Tagen noch nicht am Meeresboden lokalisiert werden, so dass hier in den kommenden Jahren weitere Untersuchungen notwendig sind.

Nach Abschluss der Arbeiten in Cluster #09 befindet sich FS SONNE nun auf dem Transit in die Cluster #11 und #12, in denen in der kommenden Woche gearbeitet wird.

Alle Teilnehmer der Ausfahrt SO300/2 sind wohlauf.

Mit besten Grüßen im Namen aller Fahrtteilnehmerinnen und Fahrtteilnehmer,

Thomas Kuhn, Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR)

Wiss. Fahrtleiter

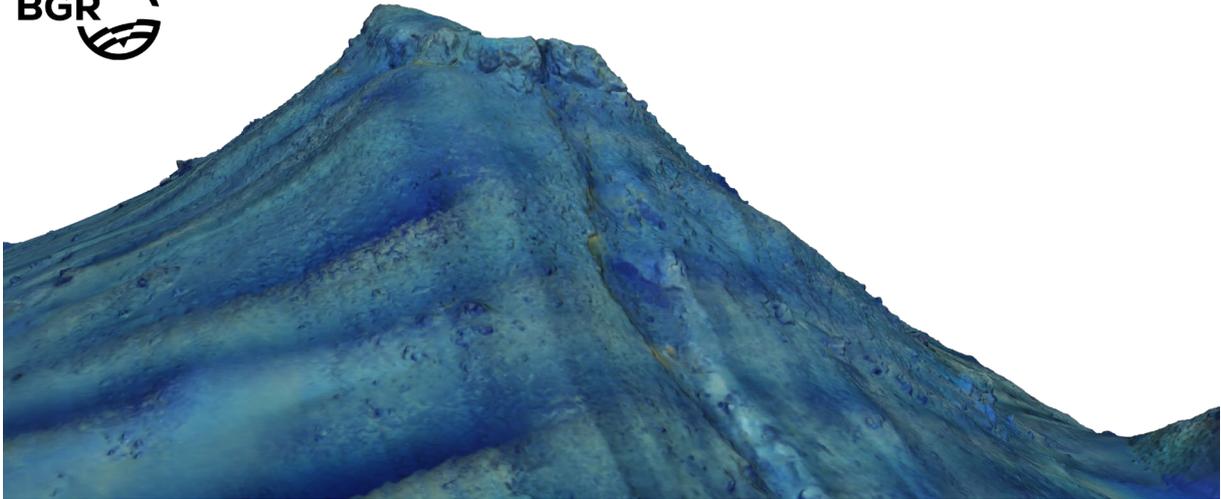


Abbildung 1: Vorläufiges, fotogrammetrisches Modell eines inaktiven Sulfidhügels im JIM Feld basierend auf 5224 Bildern. Länge ca. 100 m, Höhe ca. 40 m.

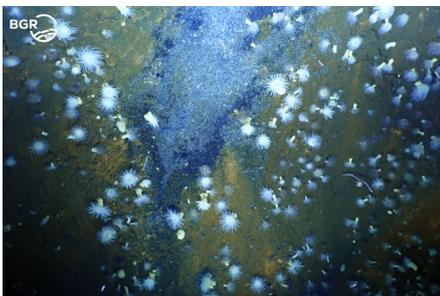
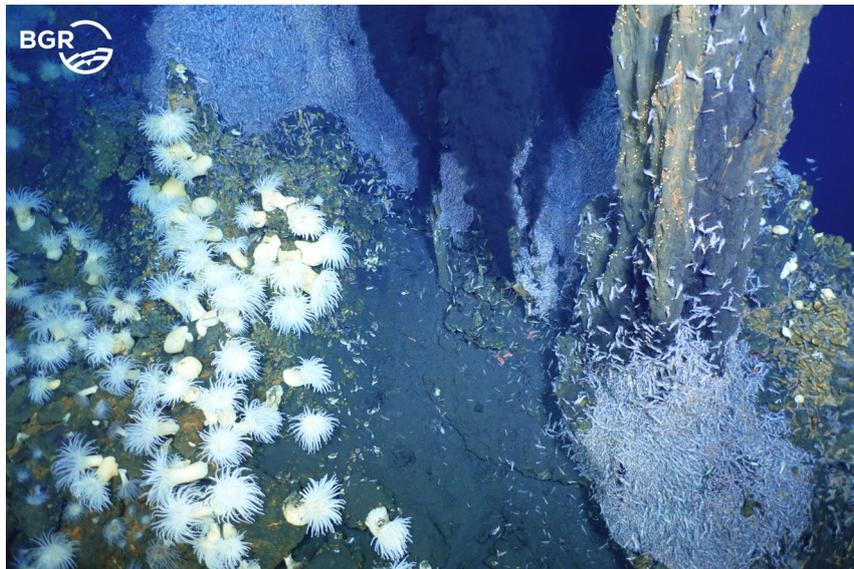


Abbildung 2: Das aktive JIM Hydrothermalfeld mit hydrothermalen Garnelen, Anemonen und schwarzen Rauchern. Unten links: Ablagerungen der bei der Häutung abgeworfenen Garnelenschalen der Tiere am Fuße eines aktiven schwarzen Rauchers. Unten rechts: Detailbild der Exuvien in unterschiedlichen Stadien der Zersetzung und der riesigen Polychaeten aus der Familie der Capitellidae (Schwarze Pfeile) in den tiefen Schichten innerhalb dieser Ablagerung.