Fotos: Gilbert Camoin © CNRS
A Skinner © NERC



IODP

Meeresspiegel Expedition nach Tahiti

Was ist IODP?

Das Integrierte Ozeanbohrprogramm (IODP) ist ein internationales Meeresforschungsprogramm. Durch Beobachtung und Beprobung des Meeresbodens trägt es zu einem besseren wissenschaftlichen Verständnis des Systems Erde bei. Mit Hilfe unterschiedlicher Forschungsplattformen erforschen weltweit führende Wissenschaftler Umweltveränderungen, die tiefe Biosphäre unterhalb des Meeresbodens sowie die dynamischen Kreisläufe innerhalb der festen Erde.

Das Europäische Konsortium für Ozeanbohrungen (ECORD) koordiniert IODP-Expeditionen, die besondere Forschungsplattformen benötigen. ECORD vereint die sechzehn am IODP beteiligten europäischen Staaten sowie Kanada. Der ECORD Science Operator (ESO) führt diese speziellen Expeditionen durch. Im ESO kooperieren der Britische Geologische Dienst, die Universität Bremen sowie das Europäische Petrophysikalische Konsortium, in dem wiederum mehrere Universitäten vereint sind.

Das Projekt wird im 6. Rahmenprogramm der Europäischen Kommission finanziell gefördert.

Weitere Informationen finden Sie unter
www.iodp.org, www.ecord.org
Aktuelle Informationen zur Tahiti Meeresspiegel-Expedition:
www.iodp.de

Die Veröffentlichung und der Druck dieser IODP-Publikation wurde von der U.S. National Science Foundation, dem japanischen Ministerium für Kultur, Bildung, Sport, Wissenschaft und Technologie sowie dem ECORD finanziell unterstützt.



Meeresspiegel-Expedition nach Tahiti

Geschichte und Auswirkungen von Meeresspiegelschwankungen und Klimaveränderungen zu verstehen sind wichtige Ziele der Meeresforschung. Die Expedition des Integrierten Ozeanbohrprogramms (IODP) zur tropischen Südseeinsel Tahiti soll diese Prozesse für einen wichtigen Abschnitt der globalen Klimageschichte untersuchen: dem Ende der letzten Eiszeit. Bohrkerne aus Korallenriffen vor Tahiti sind der Schlüssel zum Verständnis dieser spannenden Phase des Klimawandels.

Die wichtigsten wissenschaftlichen Ziele der Tahiti-Meeresspiegel-Expedition sind:

- Detailliert nachzeichnen, wie der Meeresspiegel seit dem Höhepunkt der letzten Eiszeit vor 21.000 Jahren anstieg. Damals waren weite Bereiche Nordamerikas und Nordeuropas von mächtigen Eisschilden bedeckt; der Meeresspiegel lag etwa 120 Meter niedriger als heute.
- Ermitteln, wie sich die Wassertemperatur an der Meeresoberfläche mit dem Ansteigen des Meeresspiegels veränderte.
- Untersuchen, wie sich Klimawandel und Meeresspiegelschwankungen auf das Wachstum der Korallenriffe auswirkten.

Das Klima der Vergangenheit erforschen

Erst seit wenigen Jahrzehnten wird der Klimawandel mit präzisen Instrumenten beobachtet. Um den menschlichen Einfluss auf das Klima – Temperatur- und Meeresspiegelanstieg – besser abschätzen zu können, ist es notwendig, die natürlichen Klimaänderungen der jüngsten Erdgeschichte besser zu verstehen.

Mit Beginn der großen Vereisungen auf der Nordhalbkugel vor drei Millionen Jahren ist die mittlere Temperatur auf unserem Planeten allmählich abgesunken – auch wenn dieser Prozess ungleichmäßig verlief und bisweilen mit Temperatursprüngen verbunden war. So gibt es Indizien für relativ rasche Wechsel von kälteren zu wärmeren Episoden. Während dieser Übergänge von Kalt- zu Warmzeiten schmolzen die Inlandeise ab und ließen den Meeresspiegel ansteigen. Anhand solcher Meeresspiegelschwankungen können Wissenschaftler sehr genau abschätzen, wie viel Schmelzwasser zwischen den Kontinenten und dem Ozean ausgetauscht wurde.

Die Geschichte der Ozeane erkunden

Korallen speichern in ihrem Kalkskelett Informationen über Oberflächentemperaturen und -salzgehalte der Meeresgebiete, in denen sie wachsen.

Sauerstoff (chemisches Kürzel: O) tritt gewöhnlich als ^{18}O und ^{16}O auf. Diese stabilen Sauerstoffisotope enthalten in ihrem Kern 18 bzw. 16 Kernteilchen. Entscheidend ist, dass bei erhöhten Wassertemperaturen und herabgesetzten Salzgehalten verhältnismäßig weniger ^{18}O in das Korallenskelett eingebaut wird. – Darüber hinaus nehmen Korallen auch geringe Mengen metallischer Elemente auf. Beispielsweise enthalten Korallenskelette bei niedrigeren Wassertemperaturen weniger Magnesium, aber vermehrt Strontium.

Wie in einem Puzzle fügen Wissenschaftler die aus unterschiedlich alten Korallenskeletten gewonnenen Temperatur- und Salzgehaltsinformationen zusammen. Damit können sie die Entwicklung der tropischen Ozeane in bestimmten Abschnitten der Erdgeschichte nachzeichnen.

Korallenriffe untersuchen

Korallenriffe reagieren sensibel auf Umweltveränderungen. Während ihr Kalkskelett im Lauf der Zeit wächst, speichern sie sehr genau Klimaänderungen – seien sie natürlichen Ursprungs oder vom Menschen verursacht. Die oben genannten, in den Korallen enthaltenen geochemischen Informationen können als langfristiges Umweltarchiv genutzt werden.

Tropisch-subtropische Korallen können nur im lichtdurchfluteten Flachwasser, also nahe der Meeresoberfläche überleben. Deswegen sind sie gute Anzeiger früherer Meerespiegelstände. Mit Hilfe sog. radiometrischer, also auf radioaktivem Zerfall beruhender Datierungsmethoden lässt sich sogar angeben, wie schnell der Meeresspiegel in einem bestimmten Zeitraum stieg oder fiel.

Korallen sind also hervorragend geeignet, unsere Kenntnisse über die Prozesse an der Meeresoberfläche in die jüngere Erdgeschichte hinein zu erweitern. Sie zeichnen Umwelt- und Klimaveränderungen sehr genau auf: vom jahreszeitlichen Wandel bis hin zur Klimaentwicklung über Jahrtausende. Diese natürliche Datenbank beinhaltet auch Informationen über die Entwicklung des Monsuns sowie des Klimaphänomens „El Nino" im tropischen Pazifik, das immer wieder Wetterextreme rund um den Globus auslöst. Damit liefern Korallen den Schlüssel zum Verständnis des Systems Ozean-Atmosphäre der Tropen.

Korallenriffe in der Krise

Korallenriffe gehören zu den weltweit artenreichsten Ökosystemen. Sie bieten Lebensraum für über 25 Prozent aller Tier- und Pflanzenarten im Meer. Die Riffgemeinschaften haben sich im Laufe von Jahrmillionen entwickelt und dabei natürlichen Umweltveränderungen und Klimawechseln getrotzt. Inzwischen scheint es, dass viele Korallenriffe mit dem Tempo der aktuellen Umweltveränderungen nicht Schritt halten können. Weltweit sind bereits mehr als 20 Prozent aller Riffe abgestorben. Klimawandel und vom Menschen verursachte Schäden lassen für die Zukunft der Riffe wenig Gutes erwarten.

Genaue Kenntnisse über die Auswirkungen rascher Klimawechsel in der Vergangenheit können Wissenschaft und Öffentlichkeit helfen, den zu erwartenden Klimawandel und seine Auswirkungen besser als bisher abzuschätzen. Mit den in den Korallen gespeicherten Umweltinformationen haben wir also einen ausgezeichneten Schlüssel für das Verständnis unserer Klimazukunft in der Hand.