

Vorstoß in unbekannte Welten

Mit einer neuen Generation von Unterwasserfahrzeugen und Tauchrobotern werden die letzten unbekanntesten Regionen unseres Planeten anvisiert – die unerforschten Welten der Tiefsee. Dabei geht es um die Verhinderung von Naturkatastrophen, die Exploration von Bodenschätzen und nicht zuletzt um die Entdeckung neuer Lebensformen.

Auf dem höchsten Punkt der Erde drängeln sich die Bergsteiger, die Weiten der Arktis und Antarktis sind nahezu vollständig erforscht, und Raumsonden fliegen zu den Planeten unseres Sonnensystems – doch die Ozeane dieser Welt sind den Menschen nur schwer zugänglich. Gerade mal ein Prozent dieser unwirtlichen Region ist bislang erkundet. Seitdem der Schweizer Jacques Picard und der US-Amerikaner Donald Walsh 1960 in ihrem Tauchboot „Trieste“ den tiefsten bekannten Punkt der Erdoberfläche – 10.916 Meter unter dem Meeresspiegel – erreichten, ist niemand mehr in solche Regionen vorgegangen.

Der technische Aufwand und die Anforderungen an das Material von Tauchbooten

und Tauchstationen sind enorm. Ab einer Tiefe von 1.000 Metern herrscht absolute Finsternis. In 4.000 Metern Tiefe liegt die Salzkonzentration stellenweise bei 20 Prozent, und der Wasserdruck beträgt rund 400 bar. Deshalb sind für den Einsatz in der Tiefsee nur Hochleistungswerkstoffe wie zum Beispiel Edelstahl rostfrei geeignet. „Bei hoch beanspruchten Bauteilen wie Gehäusen oder Kupplungssystemen wird in der Regel hochlegierter Edelstahl verwendet. Das Material hält extremem Druck stand und ist absolut korrosionsbeständig – für die Tiefseeforschung unverzichtbare Voraussetzungen“, erklärt Prof. Dr. Hans Gerber von der Technischen Fachhochschule Berlin. Wie entscheidend die Wahl des richtigen Werkstoffs ist, hat der Experte für Technische Mechanik und



National Oceanography Centre / Daniel Desbruyères

Antriebssteuerung gerade selbst vor Ort erlebt: „Im Rahmen des Projekts MABEL haben wir mit unserem Tauchroboter eine 1,7 Tonnen schwere Bodenstation geborgen. Sie lag drei Jahre lang vor der Schelfeisküste der Antarktis in 1.850 Metern Tiefe. Die wesentlichen Kupplungselemente der Station sind aus Stahl. Nach

Expedition des Forschungsschiffs „Polarstern“: mit moderner Technologie die Ökosysteme der Arktis enträtseln



AWI

Ferngelenktes Unterwasserfahrzeug „Viktor 6000“: abtauchen in die lichtlosen Regionen des Atlantiks



Ifremer

Forschung in der Tiefsee: Das Meer bietet Ressourcen und Rohstoffe in unvorstellbaren Mengen.



MARUM, Universität Bremen



Präzise Roboterarbeit
in 3.000 Meter Tiefe

schweren Unterwasserfahrzeug „Victor 6000“. Mikroglaskugeln im oberen Teil des Vehikels sorgen für den Auftrieb, sechs Propeller für eine maximale Geschwindigkeit von 1,5 Knoten. Es kann eine Tiefe von 6.000 Metern erreichen und wird über ein Kabel vom Mutterschiff „Polarstern“ aus gesteuert. Auf mehreren Expeditionen sammelte das Gefährt Daten über die Ökosysteme in der Arktis.

Neue Erkenntnisse, die das Leben verändern

„Die Tiefsee birgt jede Menge Ressourcen und Rohstoffe: Ölvorkommen und Gas hydrate – das so genannte „gefrorene Erdgas“ –, mineralische Schätze wie die Manganknollen, die neben Mangan einen hohen Gehalt an Kupfer, Nickel, Kobalt und Molybdän aufweisen. Und dazu eine Fülle von Erkenntnissen, die das Leben auf dem Festland beeinflussen und verändern werden“, erläutert Dr. Michael Klages, stell-

vertretender Leiter der Forschergruppe „Tiefseeökologie und Technologie“, einer gemeinsamen Einrichtung des Alfred-Wegener-Instituts und des Max-Planck-Instituts für marine Mikrobiologie.

Die Spannweite der Forschung reicht von der Untersuchung der besonderen Fähigkeiten von Bakterien bis hin zur zuverlässigen Vorhersage von Erdbeben und Tsunamis. In den Tiefen des Mittelmeers wurden Mikroorganismen entdeckt, die zur Herstellung von Antibiotika dienen und die Grundlage neuer Therapien im Kampf gegen Krebs sein können. Die neue Generation von Tauchrobotern hilft, solche Geheimnisse der Tiefsee zu enträtseln. Und sie emanzipieren sich zunehmend. Ihre „Intelligenz“ nimmt kontinuierlich zu. Künftig werden sie nicht nur in der Lage sein, ihre programmierte Arbeit zu erledigen, sondern eigenständig Hindernissen ausweichen und selbst den Ausfall kompletter Teilsysteme kompensieren. ■

der Bergung sah sie aus wie neu – ohne jeden Kratzer und ohne eine Spur von Korrosion.“

Wie in der Raumfahrt wird auch bei der Erforschung der Tiefsee zunehmend auf unbemannte Roboter gesetzt. Ihre Aufgaben und Einsatzgebiete sind vielfältig. So untersucht der unbemannte Hochleistungs-Tauchroboter „Quest 5“ des Forschungszentrums „Ozeanränder“ der Deutschen Forschungsgemeinschaft in Bremen unter anderem den Meeresschnee. Das sind abgestorbene Plankton oder Ausscheidungen von Meeresbewohnern, die aus den oberen Wasserschichten in die Tiefsee sinken und so organischen Kohlenstoff in die Meeressedimente einlagern. Forscher des Alfred-Wegener-Instituts arbeiten seit 1999 mit dem ferngelenkten, 4,6 Tonnen

Mit dem Saugsystem „Slurp Gun“ werden Rimicaris-Garnelen gefangen.

