



Jagd nach Trinkwasser unter dem Meer

Marion Jegen ist eine gefragte Spezialistin beim Thema Wasserknappheit: Die Geophysikerin vom GEOMAR Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel sucht mit Hightech in Küstenregionen nach Süßwasser, das im Meeresboden gespeichert ist – zum Beispiel vor den Küsten Maltas.

Statistiken zu lesen ist das eine. Die Welt hinter diesen Zahlen aber auch kennenzulernen etwas völlig anderes. Marion Jegen jedenfalls war überrascht, als sie auf dem Inselstaat Malta aus dem Flugzeug stieg und vergebens nach dem Urlaubsflair einer lauschigen Mittelmeerinsel suchte. Stattdessen empfing Maltas Hauptstadt Valletta die 53-jährige Geophysikerin vom GEOMAR Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel mit Baulärm an allen Ecken, mit dichtem Verkehr, einer emsigen Betriebsamkeit und drückender Hitze.

Dies war allerdings auch einer der Gründe für ihre Reise: Malta leidet wegen der Überbevölkerung, des geringen Niederschlags und der intensiven Landwirtschaft unter extremer Wasserarmut. Auf dem Archipel leben 1.325 Menschen pro Quadratkilometer; elfmal mehr als im EU-Durchschnitt. Hinzu kommen pro Jahr rund 1,7 Millionen Touristen, Tendenz steigend. All diese Menschen brauchen einen Schlafplatz, Nahrung – sowie natürlich Wasser zum Trinken, Waschen und Duschen. Die Oberflächen- und Grundwasserreserven des Archipels sind derart erschöpft, dass jedem Bewohner pro Jahr gerade einmal 80 bis 120 Kubikmeter Süßwasser zur Verfügung stehen. Nach Berechnungen der Vereinten Nationen müssten es jedoch mindestens 500 Kubikmeter sein, damit eine nachhaltige Entwicklung gewährleistet ist. „Maltas Regierung baut deshalb weitere Meerwasserentsalzungsanlagen, um die Trinkwasserversorgung zu sichern“, sagt Marion Jegen. Doch diese Anlagen schaffen ein anderes Problem. Sie benötigen viel Strom, was die Trinkwasserproduktion sehr teuer macht.

Mit ihrem fünfköpfigen Team und der Arbeitsgruppe des maltesischen Geomorphologen Aaron Micallef will die Kieler Forscherin nach einer neuen, bislang unerschlossenen Trinkwasser-

quelle suchen: Sie wollen Gesteinsschichten im Meeresboden aufspüren, die Grundwasser führen. Diese Reservoirs entstanden während zurückliegender Kaltzeiten wie etwa der Eiszeit vor rund 20.000 Jahren.

„Schätzungen zufolge speichern die weltweiten Offshore-Grundwasservorkommen etwa 500.000 Kubikmeter Süßwasser.“

Damals wuchsen die polaren Eisschilde, gleichzeitig sank der globale Meeresspiegel im Vergleich zu heute um mehr als 100 Meter. Infolgedessen fielen auf der gesamten Erde flache Küstengewässer, die sogenannten Schelfgebiete, trocken. Regnete oder schneite es dann auf diese Flächen, versickerte das Wasser im Erdreich und bildete dort Grundwasservorkommen. Als der Meeresspiegel zum Ende der Eiszeit wieder stieg, wurden die Schelfgebiete erneut überschwemmt. Die Grundwasservorkommen in der Tiefe befinden sich seitdem offshore. „Schätzungen zufolge speichern die weltweiten Offshore-Grundwasservorkommen etwa 500.000 Kubikmeter Süßwasser. Diese Menge würde ausreichen, um das Schwarze Meer zu füllen, und weckt natürlich Hoffnung, gerade in wasserarmen Küstenstaaten wie Malta und anderen Mittelmeerstaaten sowie Südafrika oder auch Mexiko“, sagt Marion Jegen.

Wo sich diese Reservoirs befinden, wie groß sie sind und ob sie sich als Trinkwasserquelle nutzen lassen, ist jedoch noch weitgehend unbekannt. Um diese zukunftsweisenden Fragen für Malta zu beantworten, →





An Bord Die Kieler Geophysikerin Marion Jegen sucht in Küstenregionen nach Süßwasser, das im Meeresboden verborgen ist. Bilder: Tamara Worzewski/MiraMundum



Herzstück GEOMAR-Forscher Amir Haroon mit dem elektromagnetischen Wellengenerator („Schwein“)



Montage Der Titanzylinder mit Empfängerlektronik wird in die Empfängerkette eingebaut.

haben Marion Jegen und ihre GEOMAR-Kollegen Christian Berndt und Bradley Weymer gemeinsam mit maltesischen Partnern das von Helmholtz geförderte interdisziplinäre Partnerschaftsprojekt SMART ins Leben gerufen. Die Aufgabe des SMART-Teams: grundwasserführende Gesteinsschichten zu identifizieren.

Bis zu 400 Meter tief muss die Geophysikerin dafür in den Meeresboden schauen, denn in dieser Tiefe finden sich jene harten, von Poren durchzogenen Kalkgesteine, die das Grundwasser wie ein Schwamm speichern. „Wir wollen nicht nur herausfinden, wo sich diese Offshore-Grundwasservorkommen befinden, sondern auch, ob sie mit dem Land verbunden sind“, sagt die Wissenschaftlerin. Sollte nämlich eine Verbindung bestehen, könnte es sein, dass durch das Abpumpen von Grundwasser an Land bereits heute Reservoirs angezapft sind, die eigentlich unter dem Meer liegen.

„Genau genommen sind wir also eher Mathematiker als Geologen!“

Für den Blick in die Tiefe setzt Marion Jegen auf ihr „Schwein“. So nennt sie einen dicken, torpedoförmigen Metallzylinder, der elektromagnetische Wellen erzeugt. Das Hightechgerät wird vom Schiff aus über den Meeresboden geschleppt, hintendran ein Schwanz aus Empfängern, mit denen sich die vom Gestein reflektierten und modifizierten Wellen wieder einfangen lassen. „Marine Elektromagnetik heißt diese Messmethode. Nur mit ihr können wir den elektrischen Widerstand des Untergrunds messen und daraus ableiten, ob das Gestein Salz- oder Süßwasser speichert“, erläutert die Geophysikerin: Salzwater leitet hervorragend; bei Süßwasser dagegen verdreifacht sich der elektrische Widerstand. „Um den Salzgehalt des Porenwassers genau zu bestimmen, kombi-

nieren wir unsere elektromagnetischen Daten mit den seismischen Profilen des Meeresbodens. Diese Zusammenführung ist ein statistisch-mathematisches Problem, dessen Lösung den Schwerpunkt unserer Arbeit bildet“, sagt Marion Jegen, dann fügt sie hinzu: „Genau genommen sind wir also eher Mathematiker als Geologen!“ Dass ihre Arbeitsgruppe alle Messgeräte selbst baut und nur ein paar andere Forscherteams auf der Welt diese Technologie einsetzen, erwähnt sie nur am Rande.

Für die ersten Messfahrten vor Malta haben die Forscher ein relativ kleines Schiff gechartert, sodass das Aussetzen und Einholen des „Schweins“ zum Kraftakt wird. Es gelingt nur, weil der Schiffskoch, ein Hüne mit Gewichtheberqualitäten, jedes Mal mit anpackt. Sorgen bereiten Marion Jegen auch die vielen Schiffs- und Flugzeugwracks, die seit dem Zweiten Weltkrieg vor Maltsa Küste liegen. Das kostbare Messgerät könnte daran hängen bleiben und abreißen. Mit Adlernaugen überwachen die Forscher daher die Winde, die Schleppkabel und die Monitore im Schiffslabor, auf denen die Messdaten auflaufen. Das Funkgerät für Absprachen mit dem Steuermann legt die Gruppenleiterin nicht aus der Hand.

Die Arbeitstage sind bis zu 18 Stunden lang und beginnen um fünf Uhr morgens, weil die Ferienwohnung des Teams eine Autostunde vom Hafen entfernt liegt. Doch niemand beschwert sich.

„Meine Gruppe und ich erforschen normalerweise den Tiefseeboden und untersuchen dort Methanhydrate und metallische Vorkommen, die in ferner Zukunft relevant werden könnten“, erklärt Marion Jegen: „Mit der Suche nach Offshore-Grundwasser aber arbeiten wir nun an einem Thema mit aktueller, direkter Bedeutung für Millionen Menschen. Das ist angewandte Forschung und spornt an.“ Zurück ins Bett geht es meist erst lange nach Einbruch der Dunkelheit über eine der ausgefahrenen



VIDEO

Ein Video zu SMART gibt es hier:

→ www.helmholtz.de/smart





Abfüllung Wasserproben werden für geochemische Untersuchungen entnommen.



Probe Stück eines Carbonatgesteins unter dem Meeresboden, das Grundwasser führen könnte



Sammlung Aaron Micallef mit Bohrkernen von maltesischen Ton- und Carbonatgesteinen

Ausfallstraßen, die durch expandierende Vororte führt und vorbei an dicht bebauten Meeresbuchten. Tourismus und Wirtschaftsaufschwung haben ihren Preis. Diesem Boom stünden die Malteser zwiespältig gegenüber, sagt Marion Jegen und berichtet von ihren Eindrücken: „Einerseits ermöglicht er bessere Verdienstmöglichkeiten und bietet vor allem jungen Leuten eine Perspektive. Andererseits überrollt er mit seinem Lärm, der Hektik und dem Ressourcen hunger die Alteingesessenen. Ich habe sie als freundlich, entspannt und offen erlebt. Sie lieben gutes Essen, Gesellschaft und Familie und schmücken ihre Straßen noch immer aufwendig für die katholischen Feiertagsprozessionen. Tradition und Moderne prallen hier also vielerorts aufeinander.“

In Sachen Tradition genießt die Wissenschaftlerin vor allem die maltesische Küche. „Kulinarisch trifft sich auf der Insel der gesamte Mittelmeerraum. Ich habe selten so gut, vielfältig und ausgiebig gegessen“, schwärmt sie. Die

Moderne gestaltet Marion Jegen aktiv mit – etwa indem sie und ihre SMART-Kollegen Nachwuchswissenschaftler aus verschiedenen Ländern in Mariner Elektromagnetik und Seismik ausbilden. Den Anfang machte eine Summer School auf Malta, zu der die weltweit führenden Experten kamen und ihre Methoden vorstellten. „Mit diesem Wissen im Gepäck können die jungen Kollegen in ihren Heimatländern die Suche nach Offshore-Grundwasser vorantreiben“, sagt Marion Jegen.

Sie selbst wird im Dezember 2020 nach Malta zurückkehren. Gemeinsam mit dem SMART-Team will sie dann vom Bord des deutschen Forschungsschiffes METEOR aus die Schelfgebiete des Landes flächendeckend untersuchen. Spätestens zum Projektende im Jahr 2021 wollen die Wissenschaftler dann klare Empfehlungen geben können, ob eine nachhaltige Lösung für Malts Wassernot eventuell im Meeresboden steckt. ◆

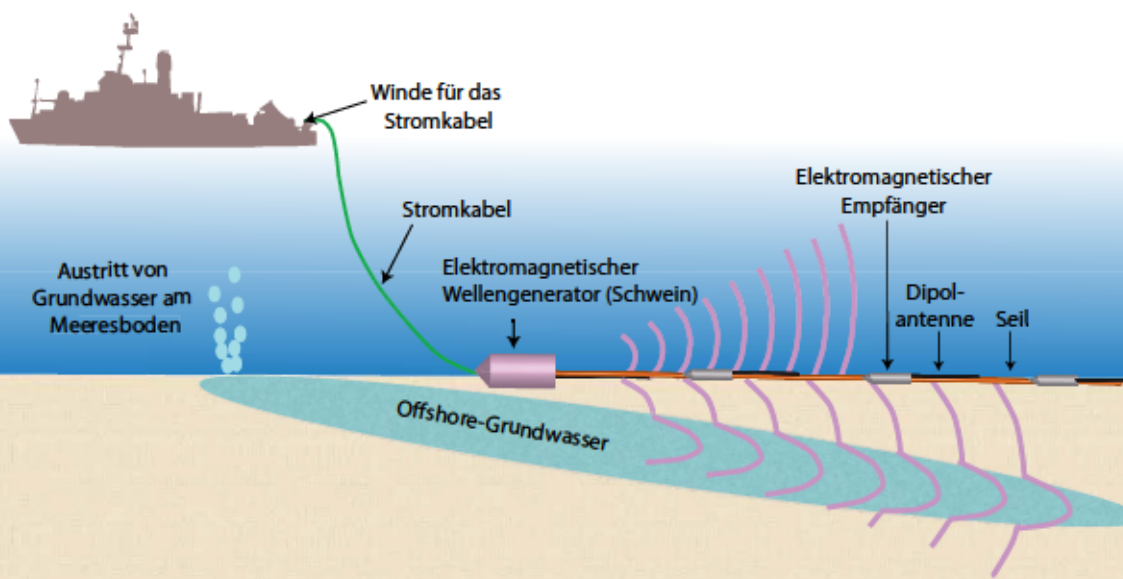
Sina Löschke



BILDERGALERIE

Mehr Ausgaben von „Helmholtz weltweit“ und Bildergalerien gibt es unter:

→ www.helmholtz.de/weltweit



Mitgezogen Das Schiff schleppt das „Schwein“ über den Meeresboden. Es erzeugt elektromagnetische Wellen, die von Gestein reflektiert werden. Eine Kette aus Empfängern detektiert wiederum die modifizierten elektromagnetischen Wellen. Grafik: Marion Jegen