

# WESER KURIER



TAGESZEITUNG FÜR BREMEN UND NIEDERSACHSEN

DIENSTAG, 8. DEZEMBER 2015 | 71. JAHRGANG | NR. 286 | EINZELPREIS 1,30 €

## Ein besseres Leben aus dem Meer



Bakterien und andere Lebewesen im Meer enthalten Stoffe, die für verschiedene Zwecke genutzt werden können, so etwa zur Entwicklung neuer Medikamente und zur Verbesserung von Waschmitteln. Ein Bremer Professor koordiniert ein Projekt, das zum Ziel hat, mehr Wissen über solche Stoffe zu sammeln. JÜW-FOTO: GETTY IMAGES Berichte Seiten 18 und 19

## Horror statt Paradies



Wiebke Ramm  
über den Celler IS-Prozess

Wie kommen junge Männer auf die Idee, sich dem Horrorregime des IS anzuschließen? Das Oberlandesgericht Celle hat darauf am Montag eine Antwort gegeben und zwei IS-Rückkehrer zu mehrjährigen Haftstrafen verurteilt. Das Leben von Ayoub B. und Ebrahim H. B. war aus den Fugen geraten, als sie in Wolfsburg auf einen charismatischen Verführer des IS trafen. Der Terrorist gab ihnen, was ihnen fehlte: Anerkennung und die Verheißung eines Abenteuers. Er machte ihnen das Leben einfach, indem er ihnen ein simples Freund-Feind-Schema lieferte, angereichert mit der Aura des Verruchten. Ayoub B., der Ex-Drogenabhängige, und Ebrahim H. B., der arbeitslose Masseur, gehörten plötzlich einer selbst ernannten Elite an.

Doch eine Reise zum IS ist kein Abenteuerpiel. Ebrahim H. B. und Ayoub B. haben die grausame Realität schnell erfahren. Der Hass und die Mordlust des IS richten sich auch nach innen. Terrorismus geht mit Paranoia einher. Ebrahim H. B. wurde der Spionage verdächtigt. Zwei Tage lang war er mit einer Leiche eingesperrt. Der Leiche fehlte der Kopf. Ayoub B. musste verstümmelte Körper transportieren. Er brach zusammen. Vor Gericht haben sich Ayoub B. und Ebrahim H. B. viel Mühe gegeben, ihre Angst nicht zu zeigen. Ihre Angst vor dem Urteil der Richter, ihre Angst vor den Folgen ihrer Flucht vor



**Meer**  
voller Wirkstoffe

**D**er Gedanke, dass es zwischen Waschmitteln, in der Medizin eingesetzten Antibiotika und der Papierherstellung enge Verbindungen geben könnte, gehört sicherlich nicht zu denen, die den meisten Menschen sofort einleuchtend erscheinen. Dennoch gibt es diese Verbindungen. Wie Professor Frank Oliver Glöckner erklärt, der für die Jacobs University und das Max-Planck-Institut für Marine Mikrobiologie in Bremen arbeitet, haben sie auch etwas mit den Lebewesen im Meer zu tun, damit, dass die Natur eine Schatzkammer voller Stoffe mit unterschiedlichen Wirkungen ist. Der Biologe und Bioinformatiker koordiniert ein von der Europäischen Union gefördertes Projekt zur Erfassung der genetischen Vielfalt im Meer lebender Mikroorganismen. Teil dieses Projekts ist der „Ocean Sampling Day“, ein Tag im Jahr, an dem in aller Welt in Küstengewässern Wasserproben genommen werden. An dem Projekt sind 32 wissenschaftliche und industrielle Partner beteiligt, von wissenschaftlicher Seite zum Beispiel die Universitäten im englischen Oxford, irischen Cork und niederländischen Groningen.

Meere bedecken 71 Prozent der Erdoberfläche und sind die Heimat von Millionen Pflanzen- und Tierarten sowie Bakterienstämmen. „Ein Milliliter, das heißt ein tausendstel Liter, Meerwasser enthält bis zu eine Million Bakterien“, sagt Glöckner. In diesen und anderen Lebewesen gibt es Stoffe, die sich auf vielerlei Weise nutzbar machen lassen.

Ein Beispiel liefern aus dem karibischen Schwamm *Cryptothetya crypta* isolierte Erbgutbausteine, die als Spongouridin und Spongothymidin bezeichnet werden. Wenn neue Zellen entstehen, wenn sich Zellen teilen, wird das Erbgut vervielfältigt. Die genannten Bausteine werden dabei in den neuen Erbgutstrang eingebaut. Eine Besonderheit ihres Aufbaus hat jedoch zur Folge, dass die Vermehrung des Erbguts sofort abbricht, wenn sie in das Erbgut eines anderen Organismus eingebaut werden. Dies haben sich Wissenschaftler für die Behandlung von Krebskrankungen zunutze gemacht. Krebszellen sind besonders teilungsfreudig. Ziel ist es, die Zellteilung zu hemmen. Die Grundlage für einen eigens dazu entwickelten Wirkstoff namens Ara-C lieferten die Erbgutbausteine

aus dem karibischen Schwamm. 1969 wurde das entsprechende Medikament in den USA zugelassen, als erstes, dessen Ursprung im Meer liegt.

Schwämme sind aus vielen Zellen aufgebaute Tiere, die in den Meeren in einigen Tausend Arten vorkommen, keine Organe besitzen und sich nicht fortbewegen können, also an bestimmten Orten festsitzen. Wie Glöckner erklärt, werden sie von Bakterien besiedelt, die sie vor Krankheitserregern schützen. Damit lieferten auch diese Tiere ein Beispiel für eine Tatsache, die vielen Menschen nicht bewusst sei: Bakterien seien in erster Linie nützlich und lebenswichtig; nur ein sehr kleiner Teil der Arten sei mit Gesundheitsgefahren verbunden.

### Lebenswichtige Bakterien

Als Teil der menschlichen Darmflora tragen nützliche Bakterien dazu bei, dass Nahrung verwertet werden kann und die Ausbreitung von Krankheitserregern verhindert wird. Auf der Haut erzeugen Bakterien Stoffe, die Krankheitserreger fernhalten und abtöten. Die Zahl der Zellen im menschlichen Körper liegt bei etwa 100 Billionen, das heißt zehn hoch 14. Dies entspricht einer Eins mit 14 Nullen dahinter. Nach den Worten des Bremer Professors ist die Zahl der Bakterien im und auf dem menschlichen Körper zehn Mal so groß.

Zu den Beispielen für Krankheiten, die von Bakterien verursacht werden, gehören Cholera, Keuchhusten und Typhus. Mit den Antibiotika gibt es Mittel, um gegen bakterielle Infektionen vorzugehen. Heute werden solche Mittel oftmals künstlich hergestellt. Ursprünglich bezeichnete der Begriff Stoffwechselprodukte von Bakterien oder auch Pilzen, die die Eigenschaft haben, anderen Mikroorganismen zu schaden, indem sie ihr Wachstum hemmen oder sie töten. Der häufige Einsatz von Antibiotika hat dazu geführt, dass viele Mikroorganismen nicht mehr darauf ansprechen, das heißt resistent sind, wie Fachleute sagen. Auch deshalb ruhen große Hoffnungen auf der Erforschung der Mikroorganismen im Meer. Die Wissenschaftler hoffen, bislang unbekannte antibiotisch wirkende Stoffe finden zu können. Dass dies möglich ist, zeigt das von Glöckner koordinierte Projekt. Nach den Worten des Experten ist dabei ein entsprechender Wirkstoff entdeckt worden, der aus einem Bakterium stammt, das auf einem Schwamm lebt. Das neue Antibiotikum solle allerdings zunächst nicht bei Menschen eingesetzt werden, sondern bei der Fischzucht in Aquakulturen – mit dem Ziel, die Tiere vor krank machenden Erregern zu schützen.

Für die Vorgänge beziehungsweise Veränderungen in einem Organismus – etwa

die Bildung neuer Zellen oder die Verarbeitung von Nahrung – bedarf es biochemischer Reaktionen, die in Gang gesetzt und kontrolliert werden müssen. Diese Aufgabe übernehmen Enzyme. Sie sorgen unter anderem dafür, dass das Erbgut von Zellen richtig kopiert wird und dass sich das Immunsystem des Körpers auf neue Krankheitserreger einstellen kann. Bei Enzymen handelt es sich um Eiweißstoffe, die von lebenden Zellen gebildet werden. Sie besitzen die Fähigkeit, die Reaktionsgeschwindigkeit von biochemischen Vorgängen zu erhöhen. Die Zahl der unterschiedlichen Enzyme geht in die Zehntausende. Bestimmte Enzyme steuern bestimmte biochemische Reaktionen.

Als Amylasen bezeichnete Enzyme sorgen zum Beispiel dafür, dass Stärke gespalten wird, das heißt: Ihnen ist es zu verdanken, dass Kohlenhydrate vom Körper verwertet werden können. Stärke zählt ebenso zu den Kohlenhydraten wie Zellulose, Frucht- und Traubenzucker. Enzyme, die in der Lage sind, Zellulose abzubauen, werden als Zellulasen (auch Cellulasen) bezeichnet. Zellulose ist der Hauptbestandteil pflanzlicher Zellwände und wird als Rohstoff für die Papierherstellung genutzt. Laut Glöckner helfen Zellulasen dabei, das Material geschmeidig zu machen. Solche Enzyme stammten unter anderem aus Bakterien, die in der Tiefsee oder in antarktischen Gewäs-

sern lebten. Auch mit Blick auf die Waschmittellindustrie erhoffen sich Wissenschaftler wie der Bremer Biologe und Bioinformatiker von neuen Erkenntnissen über die Lebewesen im Meer und die von ihnen hergestellten Stoffe einiges. Wie Glöckner erläutert, werden Waschmitteln immer mehr Enzyme zugesetzt. Verunreinigungen könnten mit ihrer Hilfe beseitigt werden. So gebe es zum Beispiel Enzyme, die den Abbau von Fetten und Eiweißstoffen sicherstellten. Früher war es üblich, weiße Textilien bei sehr hohen Temperaturen zu waschen. Hohe Temperaturen sind jedoch gleichbedeutend mit einem hohen Energiebedarf. Mit dem Einsatz entsprechender Enzyme lässt sich erreichen, dass Wäsche auch bei vergleichsweise niedrigen Temperaturen sauber wird, dass also Energie gespart wird.

### Engagierte Bürger nehmen Wasserproben

Das Interesse, maßgeschneiderte Enzyme für bestimmte Zwecke zu erhalten, ist groß. Auch für die Herstellung von Medikamenten – um ein anderes Beispiel zu nennen – werden Enzyme benötigt. Als Eiweißstoffe sind Enzyme aus Aminosäuren aufgebaut, sprich: Unterschiedliche Enzyme zeichnen sich durch Unterschiede bei der Aneinanderreihung verschiedener Aminosäuren aus. Grundlagenforscher versuchen deshalb auch, die Struktur einzelner Eiweißstoffe zu verstehen, um sie leichter gezielt verändern und besonderen Erfordernissen anpassen zu können.

Um noch mehr über den natürlichen Schatz an Mikroorganismen in Gewässern zu erfahren, sollen die mit dem „Ocean Sampling Day“ verbundenen Aktivitäten nach den Angaben von Glöckner im kommenden Jahr abermals ausgeweitet werden. Als 2014 erstmals zur Sommersonnenwende, am 21. Juni, weltweit Proben genommen wurden, taten dies Wissenschaftler. In diesem Jahr beteiligten sich auch interessierte Bürger, und am 21. Juni 2016 sollen auch in Flüssen Proben genommen werden. Wie der Bremer Forscher erklärt, läuft zurzeit die Auswertung der Proben, die in diesem Jahr gesammelt und dann nach Bremen geschickt worden sind. Das Material gebe auch Aufschluss über den Einfluss des Menschen auf die Meeresökosysteme, sagt Glöckner. In manchen Gegenden, so etwa im Bereich der Azoren und des Golfs von Mexiko, ließen sich vermehrt Antibiotikaresistenzen nachweisen. Warum diese gerade dort besonders häufig seien, sei bislang unklar. Wer mehr über das von Glöckner koordinierte Projekt erfahren möchte, erhält Informationen im Internet unter [www.microb3.eu](http://www.microb3.eu). Informationen zum „Ocean Sampling Day“ gibt es unter [www.my-osd.org](http://www.my-osd.org).

## Heilquelle mit Tradition

**W**er sich über das aktuelle Wissen über die Meere informieren möchte, kann dies unter anderem mithilfe eines Berichts namens „World Ocean Review“ tun (<http://worldoceanreview.com>). Im Jahr 2010 erschien er zum ersten Mal; mittlerweile liegen vier Ausgaben vor. Beteiligt sind unter anderem das International Ocean Institute und verschiedene Kieler Einrichtungen, darunter das GEOMAR Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung. Leser der Publikationen erfahren auch, dass das Meer schon vor Tausenden Jahren als Heilquelle geschätzt wurde.

„Das Meer reinigt uns von allen Wunden der Welt“, heißt es in einem der Werke des griechischen Dramatikers Euripides,

der im fünften vorchristlichen Jahrhundert lebte. Laut „World Ocean Review“ gingen schon die Ägypter und Griechen der Antike der Frage nach, wie Seewasser die Gesundheit beeinflusst. Dass sich Meeressalz bei der Behandlung von Hautkrankheiten einsetzen lässt, ist eine alte Erkenntnis, und Seebäder, das heißt Orte, in denen auf die heilende Kraft des Seeklimas gesetzt wird, gibt es schon seit gut zwei Jahrhunderten. Dass der Glaube an heilende Kräfte aus dem Meer auch irrationale Blüten getrieben und Probleme gebracht hat, zeigt sich unter anderem bei den Haien. Diese sind auch deshalb gejagt worden, weil Menschen glaubten, dass sich durch den Verzehr von Haifischflossen die männliche Potenz steigern lasse.

Nach Darstellung des Bremer Biologen und Bioinformatikers Professor Frank Oliver Glöckner sind zurzeit mehr als 18 000 Naturstoffe bekannt, die auf Lebewesen im Meer zurückgehen und für menschliche Zwecke genutzt werden, darunter auch medizinische. Zu den von Ärzten verwendeten Wirkstoffen gehört das Peptid Ziconotid, das aus der Giftdrüse von im Meer lebenden Kegelschnecken isoliert wurde. Bei Peptiden handelt es sich um Eiweißbestandteile. Das Gift der Kegelschnecken besteht aus einem Gemisch verschiedener Eiweißbestandteile, den Conotoxinen. Mit ihrer Hilfe lassen sich Beutetiere lähmen. Mediziner nutzen nicht das reine Schneckengift, sondern eine abgewandelte Form, um damit chronische Schmerzen zu behandeln.