



Gesundheit

© Dieter Peterke, ZMT

## Auf der Fährte eines tödlichen Erregers

Cholera-Forscher verfolgen in den Mangroven die Verbreitungswege der Krankheit | von Sven Titz

**Z**wischen drei und fünf Millionen Menschen erkranken jährlich weltweit an der Cholera, schätzt die Weltgesundheitsorganisation (WHO). Ohne Behandlung führt die bakterielle Durchfallerkrankung oft in wenigen Stunden zum Tode. Der Erreger, das Bakterium *Vibrio cholerae*, lebt im Wasser und verursacht in Indien mehrmals im Jahr größere Ausbrüche der Krankheit. Das Leibniz-Zentrum für Marine Tropenökologie (ZMT) in Bremen arbeitet im Forschungsprojekt BIOVIBEN mit dem Nationalen Institut für Cholera in Kalkutta zusammen, um vor Ort den Einfluss von Wetter und Klimawandel auf die Ausbreitung der Krankheit besser zu verstehen.

Die Sonne sticht, es ist heiß und schwül. Ab und zu tauchen Flussdelfine vor dem Boot auf. Durchgeschaukelt vom Wellengang schöpft Marc Einsporn immer wieder Wasser aus dem indischen Fluss Hugli in einen Bleicheimer. Mal sieht das Wasser klar aus, nach Regentagen sei es oft aber auch trüb „wie Milchkaffee“, so erzählt Einsporn. Die Wasserproben füllt er stets sorgsam in Kannister ab, denn sie haben für den Doktoranden am ZMT höchste Bedeutung: Mit ihrer

Hilfe will er herausfinden, welche Umweltfaktoren die Ausbreitung der Cholera in Indien beeinflussen.

Im Forschungsprojekt BIOVIBEN arbeiten deutsche und indische Wissenschaftler Hand in Hand. Seit 2010 gehört es zu den zehn geförderten Projekten der Deutsch-Indischen Zusammenarbeit in der Grundlagenforschung. Geleitet wird das Vorhaben von dem ZMT-Forscher Rubén Lara. Bis Ende 2011 ist Marc Einsporn mit seinen erst 27 Jahren der deutsche Vertreter des Projekts vor Ort. In Kalkutta kooperiert er mit Kollegen des National Institute of Cholera and Enteric Diseases, aber auch Wissenschaftler in Japan, die dort Proben analysieren, sind mit von der Partie.

Die kostbaren Wasserproben, von denen sich Einsporn Aufschluss über die Cholera erhofft, nehmen die Forscher während ihrer Flussfahrten von gecharterten Touristenbooten aus. Etliche Expeditionen auf zwei Mündungsarmen des Ganges in Westbengalen und auf den Flüssen Matla und Hugli sind für dieses Jahr geplant. „Es geht in tropische Feuchtgebiete, vor allem Mangroven“, sagt Einsporn. Sieben einwöchi-

ge Forschungsreisen führen das Team in die Mangroven des Matla nahe der Küste; die 15 Tagesfahrten auf dem Hugli starten in Kalkutta. Unterwegs begegnen den Forschern immer wieder wilde Tiere – seltene Vögel und Abertausende Winkerkrabben, aber auch das eine oder andere Krokodil. Und einmal hat Einsporn sogar das Knurren eines Tigers vernommen.

Die Wasserproben werden in Styroporkästen mit Eis gekühlt, das extra per Rikscha herangekarrt werden muss. Regelmäßig durchsieben die Forscher den Fluss mit feinen Netzen nach Plankton. „Dabei sammeln wir auch Algen und Bakterien, die tiefe Einblicke in die Lebensgemeinschaften von Mikroorganismen im Wasser gewähren“, sagt Einsporn.

Die anschließenden Untersuchungen an den Proben haben sich die Forscher aufgeteilt: Mikrobiologische Analysen führt das Institut in Kalkutta durch, Molekularbiologie und Genetik sind Sache der Universität von Osaka in Japan. Biogeochemische Faktoren, die zur interdisziplinären Einschätzung des Ökosystemzustands essenziell sind, nehmen Forscher am ZMT in Bremen unter die Lupe.

Es kann losgehen:  
Das Leibniz-Expeditionsteam  
besteigt in Indien zwei  
4-Zylinder-Holzboote. In den  
größten Mangrovenwäldern  
der Welt suchen sie den  
Cholera-Erreger.

Wasser wie Milchkaffee:  
Verschmutzung fördert die  
Ausbreitung der Cholera. Proben  
sollen darüber Aufschluss geben.

© Prasennjit Batabyal



15

## Verunreinigtes Wasser

Im Prinzip ist die Ausbreitung der Cholera eine Frage der Wasserqualität. Verschmutztes Wasser kommt der Lebensweise des Krankheitserregers entgegen: Das Bakterium *Vibrio cholerae* geht gern eine Verbindung mit winzigen Ruderfußkrebse und Algen ein. Der Keim lebt in den Chitinpanzern der Krebse. Fließen die Abwässer der Riesenstädte in Westbengalen ungeklärt in den Ganges, dann entwickeln sich rasch Algenblüten. Anschließend vermehren sich explosionsartig die Ruderfußkrebse, die die Algen fressen. Auf diese Weise kann sich der Choleraerreger hervorragend ausbreiten. Forscher beobachteten, dass am Ende der Nahrungsketten selbst Fische und Garnelen Träger des Krankheitskeims werden können.

Marc Einsporn will nun unter anderem herausfinden, wie sich die landwirtschaftliche Düngung mit Nitraten und Phosphaten auf die Wasserqualität und somit auch auf die Cholera auswirkt. Zum Beispiel wird an Flussufern oft Reis angebaut, außerdem gibt es dort viele Shrimps- und Fischfarmen. Darüber hinaus ist der Bremer Doktorand Stoffflüssen von gelöstem Kohlenstoff und anderem organischen Material auf der Spur, die zur Ausbreitung des Choleraerregers beitragen können.

## Die Wirkung des Klimas

Der Ausbruch der Cholera hängt in Indien wohl auch mit der Witterung zusammen. Es gebe im Jahresverlauf mehrere Häufungen von Cholerafällen, berichtet Einsporn. Zyklone – also tropische Wirbelstürme – im Golf von Bengalen und Überschwemmungen durch den Monsunregen wühlen Flüsse und stehende Gewässer auf. Im Trüben fühlt sich *Vibrio cholerae* dann besonders wohl. Wie die jahreszeitlichen Schwankungen von Monsun und Zyklonen die Vermehrung des Choleraerregers fördern oder hemmen, wollen die Forscher im Projekt BIOVIBEN jetzt genauer ermitteln. Damit wird erstmals die gesamte Wirkungs-

kette von der Witterung über die komplexe Veränderung der aquatischen Ökosysteme bis zur Ausbreitung des Bakteriums systematisch und interdisziplinär unter die Lupe genommen. Mit den Ergebnissen hofft man, die saisonalen Schwankungen der Krankheit besser zu verstehen. Künftig könnte der Klimawandel, der mit dem wachsenden Treibhauseffekt einhergeht, die Ausbreitung der Cholera dauerhaft verändern, mutmaßt die Fachwelt.

Sturm und Regen beeinträchtigen zuweilen auch die Expeditionen der Forscher, was ein hohes Maß an Flexibilität erfordert. Zudem müssen sie ständig auf Ebbe und Flut achten. In den Flüssen macht sich der meterhohe Tidenhub bis nach Kalkutta hin auf bemerkbar. Weil weder genaue Gezeitentabellen noch präzises Kartenmaterial vorliegen, werden die Fahrten oft zum Geduldsspiel mit vielen Stopps und Umwegen, erzählt Einsporn. Doch da der Choleraerreger das salzhaltige Brackwasser bevorzugt, sind die Untersuchungen in Meeresnähe wichtig. Ein Rätsel, das noch der Lösung harret, besteht beispielsweise in der Frage, wie der salzliebende Keim eigentlich ins indische Trinkwasser gelangt. „Salzwasser trinken wir Menschen ja gar nicht“, sagt Einsporn.

Wissenschaftlich verspricht das Projekt Erfolge. Sobald er Anfang des nächsten Jahres wieder in Bremen ist, erwartet Einsporn die ersten wertvollen Resultate seiner Arbeit zur Ausbreitung der Cholera.



© Prasennjit Batabyal

Auch im Uferschlamm vermutet Marc Einsporn, Doktorand am ZMT, den Keim.



© Marc Einsporn

Behelfslabor für unterwegs: Organisches Material wird aus dem Wasser gefiltert, um den Cholera-Erreger zu finden.