



Hart am Wind

Mehr als 30 Forschungsfahrten hat **Ralf Schiebel** bereits unternommen. Seit Herbst 2015 leitet der Geologe die Arbeitsgruppe Mikropaläontologie am **Max-Planck-Institut für Chemie** in Mainz. Von jeder Fahrt bleiben Plankton- und Sedimentproben sowie Aktenordner voller Messdaten und Protokolle – aber auch Erinnerungen an Abenteuer, die der Forscher noch seinen Enkeln erzählen wird.

TEXT **CATARINA PIETSCHMANN**

Raus mit dem Netz und nichts wie weg!“ Während Ralf Schiebel noch schnell seine Proben verstaut, macht die Schiffsbesatzung alle Schotten dicht: Raue See im Nordatlantik ist zwar nicht ungewöhnlich, schon gar nicht im Winter. Windstärke acht ist aber erst der Anfang, denn auf 47 Grad Nord, 20 Grad West mitten im Ozean zieht ein Wirbelsturm von 200 Kilometern Durchmesser heran. Keine Chance für das Forschungsschiff *Meteor*, jetzt noch auszuweichen.

Bei Windgeschwindigkeiten von bis zu 230 Kilometern pro Stunde hält das Schiff tapfer gegen die Wellen, die sich bis zu 20 Meter hoch auftürmen. „Wir tranken Wasser und aßen Schokoriegel“, erinnert sich Schiebel. Ganz plötzlich flaut der Wind ab. Die *Meteor* ist jetzt im Auge des Sturms, kurz darauf tobt dieser unvermindert weiter.

Brenzlige Situationen wie diese gibt es zum Glück selten, aber die Fahrt im Januar 1994 – Schiebel war damals 28 Jahre alt – wird er nie vergessen: „Als wir endlich wieder an Deck konnten,

herrschte ein großes Durcheinander.“ Schiebels Planktonproben sollten die einzige wissenschaftliche Ausbeute dieser Forschungsfahrt sein, denn sie lagerten unter Deck.

HEIMISCH INMITTEN DES NORDATLANTIKS

Im vergangenen Herbst kehrte der Geologe erstmals wieder zu jenem Ort im Atlantik zurück, der in den 1990er-Jahren fast sein Wohnzimmer gewesen war. Alles in allem verbrachte er auf 47 Grad Nord, 20 Grad West knapp zwei Jahre. Er untersuchte dort zusammen mit Kollegen an einer verankerten Planktonfalle mit Strömungsmesser, Temperatur- und Salzsonde über mehrere Jahre hinweg den Kohlenstoffaustausch zwischen Ozean und Atmosphäre. „Es war sehr aufschlussreich, nach mehr als 20 Jahren an dieser Stelle erneut Plankton zu sammeln. Schließlich sind die Meere durch den Kohlendioxidanstieg in der Atmosphäre saurer geworden, und der pH-Wert ist mittlerweile von 8,2 auf 8,1 gesunken“, sagt der Forscher. >



In die Ferne schweifen: Den Geologen Ralf Schiebel, hier an Bord des Forschungsschiffs *Maria S. Merian*, zieht es immer wieder hinaus aufs Meer. Dort sammeln er und seine Kollegen Plankton- und Sedimentproben mit kalkschaligen Einzellern, die sie als Klimaindikatoren nutzen.



Oben Seefest auf allen Ozeanen: Ralf Schiebel hat schon mehr als 30 Forschungsfahrten in die verschiedensten Gegenden der Welt unternommen.

Unten Die Satellitenaufnahme zeigt den Wirbelsturm aus dem Jahr 1994, der die *Meteor* im Nordatlantik fast zum Kentern gebracht hätte.



Ralf Schiebel untersucht Klimaveränderungen anhand von Foraminiferen – winzigen Einzellern, deren kalkige Schalen von kugelig über lang gestreckt bis spiralig gewunden verschiedenste Formen haben können. Sie leben je nach Art und Breitengrad massenhaft in verschiedenen Stockwerken der Wassersäule, manche Arten auch auf dem oder im Sediment.

Foraminiferen – auch Kammerlinge genannt – sind im Grunde Amöben, nur mit Gehäuse. Durch feinste Poren können sie fingerförmige Scheinfüßchen ausstülpfen. „Bodenlebende Formen robben damit regelrecht auf dem Untergrund“, sagt Schiebel. An den Enden der „Füßchen“ sitzen klebrige Verdickungen, mit denen die Foraminiferen Nahrung zu sich heranziehen. Manch eine schnappt sich damit sogar Häppchen, die deutlich größer sind als sie selbst, etwa kleine Ruderfußkrebse.

Weil sie schon früh in der Erdgeschichte entstanden und ihre Kalkschalen sehr dauerhaft sind, dienen Forami-

niferen und Fossilien anderer kalkiger Einzeller wie etwa Coccolithen den Geologen als Leitfossilien. Sterben die Winzlinge ab, sinken sie zu Boden und werden Teil des Sediments. Wenn die Forscher ihre Stechrohre in den Meeresboden rammen und Proben aus der Tiefe hochziehen, bringen sie damit quasi das Klimaarchiv der Erde ans Licht.

EIN KLIMAARCHIV AUS FOSSILEN SCHALEN

Die Daten werden mit denen heute in den Ozeanen lebender Foraminiferen abgeglichen. Anhand der Kalkschalendicke und -zusammensetzung in den Sedimentschichten lässt sich so das Klima einer Region über Eis- und Warmzeiten hinweg rekonstruieren.

Manche dieser Wesen bevorzugten den Wasserbereich zwischen Oberfläche und 30 Meter Tiefe. Andere treiben zwischen 60 und 100 Metern, wieder andere leben erst unterhalb von 100 und bis in 2000 Meter Tiefe. Es gibt sogar Ar-

» Die Natur wird sich an den Klimawandel anpassen. Die Frage ist, ob das der Mensch mit seinen Gewohnheiten auch kann.

ten, die zwischen den Etagen wechseln: Zur Fortpflanzung lassen sie sich in tiefere Schichten absinken, und die neue Generation steigt wieder empor.

Mit Multinetzen, die sich beim Herausziehen in bestimmten Wassertiefen automatisch verschließen, ziehen die Forscher Wasserproben aus den gewünschten Stockwerken. Unter dem Mikroskop werden die Organismen erst mit Formalin behandelt, nach Art sortiert und dann vermessen. „Sonst würden die Größeren die Kleinen noch fressen, und die Momentaufnahme wäre verfälscht“, erklärt Schiebel.

So winzig Foraminiferen auch sind: Sie sind gerade noch groß genug, damit ein Laser kleinste Löcher in ihre Schale schießen kann. Die ionisierten Trümmer fliegen dann durch ein Massenspektrometer, welches die chemischen Elemente und Isotopenverhältnisse bestimmt. „Das Verhältnis von Magnesium zu Calcium in den Schalen zum Beispiel hat die Temperaturverhältnisse längst vergangener Zeiten konserviert: Je wärmer es war, desto mehr Magnesium haben die Foraminiferen in ihr Gehäuse eingebaut. Wurde es kälter, dominierte Calcium“, sagt Ralf Schiebel.

Am Max-Planck-Institut für Chemie in Mainz kann der Forscher als Teil der neuen Abteilung für Klimageochemie zusammen mit seinen Kollegen jetzt gezielt Foraminiferen und andere Klimaindikatoren analysieren und als Indikatoren weiterentwickeln und kalibrieren. Die neuen Labore für organische und anorganische Geochemie sind mit modernster Technologie ausgerüstet und bieten Kapazität für große Messreihen.

„Die Zusammenarbeit mit den anderen Gruppen und Abteilungen am Institut ist extrem motivierend und produktiv. Und die Unterstützung durch die Verwaltung ist ein Traum“, sagt Schiebel. Zusammen mit den deutschen und internationalen Partnern werden die Probenentnahmen in den verschiedenen Ozeanbecken über 30 Jahre hinweg fortgesetzt. Auch technologisch besteht ein stetiger Austausch auf allen Ebenen.

WIRD KALKHALTIGES PLANKTON VERSCHWINDEN?

Ralf Schiebel hegt die Hoffnung, dass die Grenzen auch in Zukunft so offen bleiben wie bisher und Forscherinnen und Forscher mit international vereinten Kräften an einem besseren Verständnis unserer Umwelt weiterarbeiten können: „Nur so lässt sich ein größtmöglicher Erfolg zum Erhalt unserer Lebensqualität erzielen.“

Bisher nehmen die Ozeane durch die Kalkbildung zahlloser Meeresbewohner viel Kohlendioxid auf. Doch wenn der Kohlendioxidgehalt der Atmosphäre weiter ansteigt, versauern die Ozeane so stark, dass dieser Puffer versagen könnte. Wird kalkhaltiges Plankton eines Tages also ganz verschwinden?

„Noch haben wir keinen eindeutigen Rückgang gemessen. Wir rechnen aber damit, dass die Schalen dünner werden. Laborexperimente mit Coccolithophoriden – einzellige Algen mit Kalkgehäuse – haben gezeigt, dass von sechs Klonen fünf bei saurerem Wasser die Kalkproduktion einstellen. Die sechste Gruppe produziert dagegen

ganz prächtig Kalk“, so Schiebel. Die Artenzusammensetzung der Ozeane wird sich also massiv verändern – und damit das ganze Ökosystem.

Geologen denken bekanntlich in langen Zeiträumen. Warmzeiten gab es schon viele, was unterscheidet die aktuelle von früheren? Schließlich lag der Kohlendioxidgehalt der Atmosphäre vor 90 Millionen Jahren fünfmal so hoch wie heute, trotzdem gab es zu dieser Zeit Coccolithen. Damals konnten Ozeane und Landökosysteme viel Kohlendioxid aufnehmen, weil der Prozess sehr, sehr langsam ablief. Außerdem kamen zu dieser Zeit die Blütenpflanzen auf und beschleunigten die Bodenbildung, was der Atmosphäre ebenfalls Kohlendioxid entzog.

Vorhersagen sind folglich außerordentlich schwierig, auch weil es zur aktuellen Klimaveränderung durch den Menschen in der gesamten Geschichte des Planeten kein Pendant gibt. Wagt Schiebel trotzdem einen Blick in die Zukunft? „Die Natur wird sich an den Klimawandel anpassen. Die Frage ist, ob das der Mensch mit seinen Gewohnheiten auch kann.“ Etwa mit seiner Vorliebe, an den Küsten zu leben. Diese werden nämlich am stärksten vom Anstieg des Meeresspiegels betroffen sein.

Ähnlich wie in früheren Warmzeiten kann der Kohlendioxidanstieg in der Atmosphäre aber auch vereinzelt positive Effekte haben. Manche Pflanzen werden, nach den Worten des Wissenschaftlers, sicher mehr Biomasse erzeugen. Außerdem kann wärmere Luft mehr Feuchtigkeit binden, deshalb wird etwa die Sahelzone grüner werden. >



Oben In der Kühlkammer nimmt die Geologin Janne Repschläger einen Sedimentkern aus dem Regal. Die Kerne lagern bei vier Grad Celsius – der Temperatur des marinen Bodenwassers. So werden eine Volumenänderung und chemische Prozesse verhindert. Die Aufnahme rechts zeigt verschiedene Arten von kalkigem Mikroplankton, darunter Foraminiferen.

Rechte Seite Ralf Schiebel nutzt Foraminiferen als Klimaindikatoren. Die neuen Labore am Mainzer Max-Planck-Institut sind für die Analysen mit der modernsten Technologie ausgestattet und bieten Kapazität für große Messreihen. In den Regalen lagern Tausende Objektträger mit Proben von den Schiffsreisen (rechts).

Dass er einmal Geologe werden will, weiß Ralf Schiebel schon als Kind. Der Beruf des Vaters ist daran nicht ganz unschuldig. „Er war Vermessungstechniker, und als ich klein war, ging ich viel mit ins Gelände und hab die Messlatte gehalten.“ Atlas und Bertelsmann-Lexika sind seine Lieblingslektüren. Wenn der Junge malt, dann meist Forscher, die in Jeeps durch die Wüste fahren. Er spielt leidenschaftlich gern Handball, schließlich lebt er in der deutschen Handball-Hochburg Lemgo. Wegen diverser Verletzungen verbringt er viel Zeit beim Orthopäden und interessiert sich dadurch für ein Medizinstudium.

Mit 19 Jahren zieht er ins ebenfalls handballverrückte Kiel. „Ich wollte mehr Handball spielen. Während ich auf den Medizinstudienplatz wartete, schrieb ich mich für Geologie ein.“ 70 Kilogramm Körpergewicht, verteilt auf 1,92 Meter, sind jedoch für eine Sportlerkarriere zu wenig, und die Medizinpläne sind auch schnell vergessen.

„Das Geologiestudium war der Hammer! Ich hab sofort mit dem Leistungssport aufgehört, mein Surfbrett verkauft und nur noch studiert.“ Am Fachbereich lernt er seine Frau kennen und wird mit 22 Jahren Vater. „Von da an hatte ich ein Ziel: Ich wollte schnell mit dem Studium fertig werden.“

DEN QUALLEN BEIM GRASEN ZUSCHAUEN

Während des Grundstudiums macht Ralf Schiebel eine Ausbildung zum Forschungstaucher. Zwei Sommer lang kartiert er im Auftrag der Universität Kiel das Seegras im Flachwasser der Eckernförder Bucht. Eine vergleichsweise angenehme Aufgabe, denn für ein anderes Projekt taucht er im Winter bei zwei Grad Wassertemperatur stundenlang vor Sylt. Er soll Lage und Zustand eines künstlichen Riffs aus Sandsäcken vor Westerland untersuchen. „Hinterher mussten wir rausgezogen werden, weil

wir uns vor Kälte nicht mehr bewegen konnten“, erinnert er sich. „War das Mundstück endlich draußen, behielt der Mund weiter dessen Form und stand offen. Wir konnten zunächst weder trinken noch essen.“

Aber die schönen Momente überwogen bei Weitem. „Wenn man im Sommer in der Ostsee unterhalb der Temperatursprungschicht driftet und mit dem Blick nach oben den Quallen beim Grasen zuschaut, dann kommen einem viele Ideen zu den Austauschprozessen im Ozean. Oder wenn die Strömung im Fehmarnbelt an einem zerzt, dann spürt man am eigenen Körper, was dort den Sand transportiert.“

Ralf Schiebel betreut Studenten bei Praktika und kommt dabei mit seinem heutigen Forschungsgebiet in Kontakt: der Mikropaläontologie. So werden bodenlebende Foraminiferen schließlich zum Thema seiner Doktorarbeit.

Die Forschung führt Schiebel bald an viele Ecken der Welt. Jede Exkursion



» Ich habe einen wirklich coolen Job. Und wenn es einmal kracht, dann muss man eben wieder aufstehen.

ist anders und birgt neue Überraschungen. Er zieht vor Mexiko ebenso Proben wie im radioaktiv verseuchten Wasser vor Fukushima. Bei einer Fahrt durch die Ägäis gerät sein Schiff in einen Schneesturm und muss drei Tage hinter einer Insel abwettern.

Manchmal heuern Schiebel und seine Kollegen auf großen Frachtschiffen an, etwa für die Untersuchung der ökologischen Auswirkungen von Ölplattformen vor der Küste der Republik Kongo. „Aus Platzgründen musste ich die Kabine mit den kongolesischen Seeleuten teilen. Tagsüber starke Bären – aber nachts musste das Licht anbleiben, und der Bootsmann erzählte Geschichten, um die bösen Geister zu vertreiben“, erinnert sich Schiebel lächelnd. „Wenn man abends von Deck aus in die Runde schaute, sah man Hunderte Lichter von den Bohr- und Produktionsplattformen.“

Nicht immer lief alles wie geplant in seinem Leben, denn das Schicksal hat

dem Geologen mehr als einmal Steine in den Weg gelegt. Im Alter von 17 Jahren verliert er bei einer Silvesterparty fast das Augenlicht, weil Freunde dicht neben ihm einen gefährlichen Böller zünden. Glassplitter zerstören eine Augenlinse. Sie kann durch eine künstliche ersetzt werden, die ihm die volle Sehkraft zurückgibt.

VON DER KAJÜTE BIS AN DECK MIT GESCHLOSSENEN AUGEN

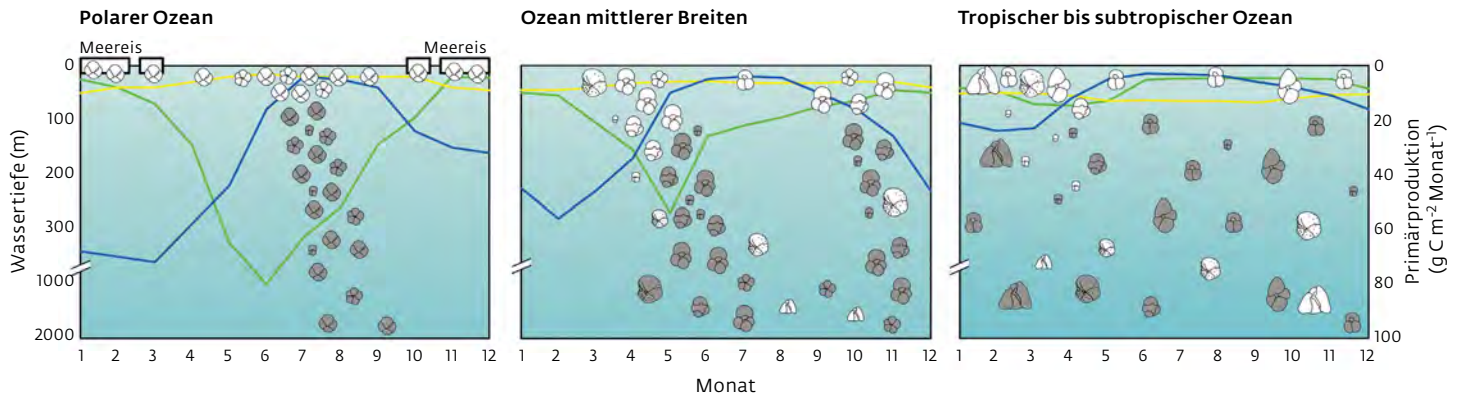
„Damals habe ich mir angewöhnt, Schritte zu zählen. Egal, wo ich hin komme, zähle ich noch heute bei jeder Treppe die Stufen.“ Wenn Ralf Schiebel zum ersten Mal ein Forschungsschiff betritt, schreitet er immer mehrfach den Weg von der Kajüte bis an Deck mit geschlossenen Augen ab. Damit will er sicherstellen, dass er im Notfall auch im Dunkeln an Deck findet.

Privat wird es steinig, denn die wochenlangen Expeditionen an Bord diver-

ser Forschungsschiffe sind zwar gut für die Wissenschaft, nicht aber für die Beziehung... Nach acht Jahren als Postdoc in Tübingen, teilweise mit Vierteljahresverträgen, wechselt der Wissenschaftler für fünf Jahre an die ETH Zürich.

Im Jahr 2008, als seine Karriere schon längst richtig Fahrt aufgenommen hat und er an der Universität von Southampton forscht, rutscht bei Arbeiten an der Fassade seines Hauses die Leiter weg, und Schiebel landet unsanft am Boden. Offene Brüche an beiden Knöcheln sind das schmerzhafteste Ergebnis. „Die Füße werden wir wohl amputieren müssen – das war das Letzte, was ich hörte, ehe die Narkose wirkte“, erinnert er sich. Doch die zerstörten Knochen können mit Titan ausgebessert werden.

Es sind Erfahrungen, die Spuren hinterlassen haben. Ernst wirkt Ralf Schiebel nur auf den ersten Blick. Doch im Gespräch merkt man schnell, dass er ein sehr offener und zugewandter Mensch ist.



oben Jahreszeiten bestimmen maßgeblich die Produktivität der Ozeane in mittleren und hohen Breiten. In den subtropischen und tropischen Gebieten treten verschiedene Arten von Foraminiferen im Plankton gleichmäßiger über das Jahr verteilt auf als in höheren Breitengraden. Im polaren und subpolaren Ozean leben die planktischen Foraminiferen (weiße Symbole) ausschließlich in den oberen Wasserschichten, in gemäßigten bis tropischen Meeren auch in tieferen Regionen von mehr als 1000 Meter Wassertiefe. Nach der Fortpflanzung sterben die Einzeller ab. Ihre leeren Gehäuse (grau) sinken auf den Meeresboden und können dann von Wissenschaftlern als Klimaarchiv der vergangenen 100 Millionen Jahre genutzt werden. Grüne Linie: Primärproduktion; blaue Linie: Durchmischungstiefe; gelbe Linie: Ein-Prozent-Grenze des Sonnenlichts. Schema hier für die Nordhemisphäre.

links Einzeller unter der Lupe: Mit bis zu einem halben Millimeter Größe lässt sich *Globigerina bulloides* gerade noch mit bloßem Auge erkennen. Die kugelförmigen Gehäuse dieser Foraminifere finden sich weltweit in den Sedimenten der Ozeane. Durch chemische Analyse der Gehäuse können Forscher das Erdklima vergangener Epochen rekonstruieren.

Entmutigt haben die Erlebnisse ihn nicht, sondern herausgefordert. Vielleicht auch gelassener gemacht. „Ich habe einen wirklich coolen Job. Und wenn es mal kracht, dann muss man eben wieder aufstehen. In kritischen Situationen gerate ich deshalb nicht in Panik, sondern werde ruhiger, je ernster es wird.“

PAPIERKRAM BREMST DIE FORSCHUNG AUS

Noch etwas unsicher auf den Beinen nach Monaten des Liegens, tritt er damals seine Professur an der Universität Angers im Westen Frankreichs an. Auf

Krücken unternimmt er seinen ersten Kartierkurs mit den Geologiestudenten in den Bergen der Haute-Provence. Forschung und Lehre machen ihm Freude, aber die Bürokratie bestimmt seinen Arbeitsalltag immer mehr: „Wenn es nach mir gegangen wäre – ich wäre immer Postdoc geblieben! Aber das schafft wohl niemand.“

Vielleicht doch? Als Gruppenleiter am Max-Planck-Institut für Chemie scheint er nun den richtigen Hafen gefunden zu haben. Vom nervenden Papierkram weitgehend befreit, kann Schiebel sich wieder voll auf die Forschung konzentrieren. Inzwischen hat

er auch wieder eine junge Familie. „Obwohl ich eher gedacht hätte, Opa zu werden als noch mal Papa“, sagt er schmunzelnd. „Ich bin sehr froh, abends nach Hause zu kommen, um mein Baby füttern und ins Bett bringen zu können – wunderbar!“

Wenn Ralf Schiebel künftig in See sticht, wird es meist auf dem Forschungssegelboot des Max-Planck-Instituts für Chemie sein. Der Mailänder Architekt Lorenzo Argento entwarf die futuristische 22-Meter-Yacht. Wenn sie Ende 2017 fertiggestellt ist, eröffnet sie den Wissenschaftlern des Mainzer Instituts ganz neue Möglichkeiten. „Auf

großen Forschungsschiffen steht man immer unter enormem Zeitdruck. Jetzt können wir uns mal eine Woche treiben lassen und die Netze 20-mal am Tag herunterlassen, um etwa die Tagesrhythmen des Planktons zu verstehen“, sagt Schiebel.

Auch die Planktonblüte in der Arktis im Frühjahr könnte ein Ziel sein. Die Winterstürme bringen dort Nährstoffe an die Oberfläche, die den Mikroorganismen als Nahrungsgrundlage dienen. Dadurch verändern sich die Flora und Fauna der Ozeane. Außerdem wollen die Wissenschaftler von den Kanaren zu den Strömungswirbeln in den Subtropen fahren und den Wechsel von nährstoffreichen zu nährstoffarmen Gewässern dokumentieren.

Ideen haben Ralf Schiebel und seine Kollegen also mehr als genug. Nach

der Erprobungsfahrt in der Ostsee geht es 2018 auf den ersten großen Törn: Kanaren, Kapverden, dann vielleicht hoch

nach Reykjavik. Die genaue Route steht noch nicht fest. Aber eines ist sicher: Nordatlantik im Winter? Nie wieder! ◀

GLOSSAR

Foraminiferen: Meist im Meer lebende Einzeller, die eine ein- oder mehrkammrige kalkhaltige Schale bilden. Die meisten sind mikroskopisch klein, einzelne können aber auch eine Größe von bis zu fünf Zentimetern erreichen. Abgestorbene Tiere sinken auf den Meeresgrund und bilden dort mitunter mächtige Sedimentschichten. Diese enthalten je nach Entstehungszeit unterschiedliche Artengemeinschaften. Foraminiferen dienen Wissenschaftlern daher als Leitfossilien für die verschiedenen Erdzeitalter.

Versauerung der Ozeane: Kohlenstoffdioxid aus der Luft kann sich im Meerwasser lösen und liegt dann in Form verschiedener Verbindungen vor, darunter zu einem geringen Prozentsatz als Kohlensäure. Wenn sich die Kohlendioxid-Konzentration in der Atmosphäre bis zum Jahr 2100 verdoppelt, steigt die Menge an Kohlensäure im Wasser. Der pH-Wert – ein Maß für den sauren oder basischen Charakter einer wässrigen Lösung – würde dann von heute 8,1 auf 7,8 sinken. Dies wird sich auf kalkbildende Organismen auswirken, da sich Gehäuse und Schalen aus Calciumcarbonat leichter unter basischen Bedingungen bilden. Betroffen sind vor allem kalkbildendes Plankton und Korallen.








Sind Sie **Wissenschaftler** an einem der **Max-Planck-Institute?**

Veröffentlichen Sie Ihre Artikel **Open Access** in einer der 2390 Taylor & Francis Fachzeitschriften und **profitieren Sie von unserem Vertragsmodell mit der Max-Planck-Gesellschaft**, die für corresponding authors die Kosten der Article Publishing Charge (APC) übernimmt.

Für weitere Informationen
besuchen Sie bitte: bit.ly/MP_author



Taylor & Francis Group
an informa business