

KAP DER OZEANOGRAFEN

MEERESFORSCHUNG ERFORDERT EINEN GROSSEN TECHNISCHEN AUFWAND – SCHIFFE, TAUCHBOOTE, ROBOTER –, DEN WELTWEIT NUR WENIGE INSTITUTE LEISTEN KÖNNEN. UNTER DIESEN ERLESENEN STANDORTEN NIMMT EIN WINZIGER UND MALERISCHER HAFEN AUF CAPE COD AN DER KÜSTE VON NEUENGLAND EINE SONDERSTELLUNG EIN: WOODS HOLE IST DAS MEKKA DER MEERESFORSCHER

Text: Olaf Kanter Fotos: Stefan Kröger



WIE ENTSTEHEN EIGENTLICH Ozeane? Bei großen Fragen hilft Vereinfachung, deshalb versucht es Susan Humphris mit einem Schokoriegel. „Das ist also unsere Erdkruste.“ Sie hält die Schokolade in die Kamera. „Gewaltige tektonische Kräfte zerren an dieser Kruste.“ Die Geologin zieht rechts und links, es bilden sich Risse im Schokomantel. Die Kamera zoomt an den Grabenbruch heran. Humphris zieht heftiger an ihrem Mars, bis die Kruste platzt und nur noch honiggelbes Karamell die auseinander driftenden Schokokontinente zusammenhält. „In der Dehnungszone wird die Kruste so dünn, dass sie ganz aufreißen kann.“ Dann quillt aus dem Erdmantel Magma nach und schiebt die Kontinente weiter auseinander. Wie am Rift Valley, wo im Riss zwischen Arabischer und Afrikanischer Platte ein neues Meer entsteht.

„Super!“, findet die Fernsehreporterin, „oder wollen wir es noch mit einem Twix versuchen?“ Kameramann und Soundtechnikerin stöhnen, Susan Humphris reißt tapfer den nächsten Schokoriegel auf. Wie heißt es im Motto der Woods Hole Oceanographic Institution so schön: „Die Gesetze,

die unsere Ozeane regieren, verstehen und kommunizieren“. In zwei Minuten Sendezeit soll sie den Fernsehzuschauern Prozesse aus der Erdgeschichte erklären, die in Echtzeit unbegreifbare Jahrmillionen dauern. Der Kameramann setzt sein Stativ um und prüft die neue Einstellung. Glorreiches Neuengland: feiner Sand, wogendes Dünengras, Strandvillen auf Stelzen. Links hinter der Schulter der Geologin das Nobska Lighthouse, rechts funkt die Sonne auf dem Meer, gerade zieht die Fähre nach Martha's Vineyard durchs Bild. „Können wir?“

Die TV-Crew hat mit Humphris die ideale Expertin für ihre Sendung gefunden. Die Geologin hat sich auf die mächtigen Gebirgszüge der mittelozeanischen Rücken spezialisiert, ihr Forschungsgegenstand liegt Tausende Meter unter dem Meeresspiegel, wie in einer anderen Welt; es gehört für sie zum täglichen Geschäft, das Unfassbare zu beschreiben. „Wie gerne“, sagt sie gerade ins Mikrofon, „würde ich manchmal einfach den Stöpsel ziehen, um das Wasser ablaufen zu lassen. Das blaue Meer, wunderbar, aber es versperrt uns leider die Sicht.“

Nun wollen nicht alle Ozeanografen gleich bis auf den Grund sehen, manche befassen sich mit der Energie der Wellen oder dem Regime der Gezeiten, sie erklären den Lebenszyklus des Planktons und den Zug der Wale, die Erosion der Küsten und die Entstehung der großen Meeresströme – Ozeanografie ist eine Wissenschaft, die das Meer in seiner Gesamtheit untersucht und durch alle üblichen Disziplinen geht. Aber die Geologin beschreibt mit ihrem Seufzer das Grunddilemma ihrer Wissenschaft: Sie befasst sich mit einem vertrackt schwierigen, weil temperamentvollen Medium. Es hält einfach nicht still und kann selbst die einfachsten Untersuchungen an der Oberfläche zur Tortur machen. Die Meere sind zudem unübersichtlich weit, die Anfahrtswege der Forscher lang. Wenn sie wie Susan Humphris in der Tiefe forschen, bekommen sie es mit Bedingungen zu tun, die nicht weniger lebensfeindlich sind als das Weltall.

Die Kunst der Ozeanografen ist es, trotz dieser Widrigkeiten zu Ergebnissen zu kommen, was in der Regel einen extremen technischen Aufwand bedeutet, den weltweit nur einige wenige Institute leis-

Links

Badehäuschen für die Ozeanografen.
Von den Labors in Woods Hole ist es nur ein kurzer Fußweg zum Atlantikstrand

Vorhergehende Doppelseite
Roboterwerkstatt. Greg Packard bereitet „Remus“ (Remote Environmental Monitoring Units) auf den nächsten Einsatz vor. Die 1,50 Meter langen Sonden tauchen ferngesteuert in 100 Meter Tiefe. Sie können den Meeresgrund kartieren, Strömungen messen, Plankton zählen – je nachdem, welcher Sensor an Bord ist



Meeresbiologen im Wald. Als es im Hafen von Woods Hole zu eng wurde, legte die Oceanographic Institution zwei Meilen nördlich davon den Quissett Campus an



Der Star der Flotte. Dank „Alvin“ stoßen die Forscher bis in 4500 Meter Tiefe vor

ten können. Susan Humphris stammt aus Surrey in England, sie hat in Godalming Umweltwissenschaft studiert. Als sie ihrem Professor sagte, dass sie sich für die Meeresforschung interessiert und besonders für die Geologie der Tiefsee, war für den die Sache klar. „Dann müssen Sie nach Woods Hole.“

Im Kreis der erlesenen Standorte, die ambitioniert Meeresforschung betreiben, nimmt der malerische Hafen an der Küste von Massachusetts eine Sonderstellung ein. Nur hier hat die See eine ganze Universität für sich, auch wenn sie sich fast bescheiden Ozeanografisches Institut nennt. 1000 Wissenschaftler und Ingenieure, Techniker und Mechaniker – und eine ganze Flotte von Schiffen.

Was die Institution so außergewöhnlich macht, sind jedoch nicht allein Personalstärke und eindrucksvolle Ausstattung, sondern eine Qualität, die sich nicht einfach fassen oder gar zählen lässt, ein ganz besonderer Esprit. Zum einen wirkt die

Nähe der großen Eliteuniversitäten: Harvard und das MIT sind nur einen Katzensprung entfernt, und das bedeutet Wissenschaft auf dem höchsten Niveau, ein ständiger Austausch mit den besten Leuten. Und sicherlich lässt sich der besondere Geist auch aus der beispiellosen Unabhängigkeit der Forscher ableiten: Woods Hole ist eine private Einrichtung; das Grundkapital hat die Familie Rockefeller beigesteuert, den Betrieb trägt vor allem die Initiative der einzelnen Forscher. Es gibt keine Budgets, auf die sie sich verlassen können, keine Nischen mit Bestandschutz. Jeder muss seine Projekte am Markt durchsetzen, was die meisten Wissenschaftler positiv wenden: Sie *können* ihre Ideen durchsetzen und damit Ziele verfolgen, die sie selbst definieren.

Man braucht eine detaillierte Karte, um nach Woods Hole zu finden, der Ort ist winzig. Von Boston aus geht es zwei Stunden auf dem

Highway No. 3 nach Süden. Bis 1620 gehörte der Küstenstrich dem Stamm der Wampanoag, dann kamen die „Pilgerväter“ aus Europa und bauten ihre erste Siedlung. Der Granitbrocken, über den sie an Land stiegen, galt der Nation lange als heiligste Reliquie. Inzwischen haben sich die US-Historiker auch der Menschen erinnert, die schon vorher da waren, und seither führt das Museumsdorf der „Plymouth Plantation“ das historische Treffen von Einheimischen und Einwanderern als permanentes Historienspektakel auf.

Die Fahrt nach Woods Hole führt jedenfalls durch sehr altes Amerika, wobei man „alt“ auch wie „altes Geld“ lesen kann. Die Gegend ist sagenhaft reich, und nach dem Abzweig bei Sagamore in Richtung Cape Cod wird es noch feiner: uralter Baumbestand, Villen aus Holz, teils blendend weiß gestrichen, teils stilvoll verwitert. Ganze Ortschaften wirken wie aus einem „Schöner Wohnen“ vergangener Jahrzehnte, nur die aktuellen Automodelle



Arbeitsplatz für Meeresforscher. „Die wichtigsten Aktivitäten des Instituts“, sagte sein erster Direktor Henry Bryant Bigelow, „werden sich auf See abspielen.“ Zum Beispiel auf der „Okeanos“.

Das 54 Meter lange Schiff steht seit 1975 im Dienst der Ozeanografen und operiert vor allem im Atlantik



Die See als mathematische Formel. Joe Pedlosky, Fachgebiet Hydrodynamik, ergründet die theoretischen Zusammenhänge zwischen den Meeresströmen und dem globalen Klima



Kartografin des Abyssus. Deborah Smith macht sich ein Bild vom Meeresgrund

der europäischen Oberklasse geben Halt im Hier und Jetzt. Gelegentlich gestatten Schneisen im Wald einen Blick aufs Wasser, auf kleine Häfen. Wieder Zeitmaschine, jetzt im Vorwärtsgang: Am Ufer warten Motor- und Segelyachten auf die neue Saison, allesamt in weiße Schrumpffolie eingeschweißt, eine Flotte von Ufos für die Zukunft auf dem Meer.

Dann Woods Hole. Zwei Straßen, die eine führt zum Anleger der Fähre nach Martha's Vineyard und Nantucket, die andere ist als Water Street ausgeschildert. Ein halbes Dutzend dreistöckiger Ziegelbauten, Labors und Büros, dazwischen ein paar alte Holzhäuser, ein Lebensmittelladen, eine Bar namens „Captain Kidd“, zwei Cafés. Auf der einen Seite der Water Street liegen die Piers und die Forschungsschiffe, auf der anderen ein Teich, der über einen schmalen Kanal mit dem Hafen verbunden ist. Und das war's. Platz für eine große und fortschrittliche Hochschule der

Meere? Hier nicht. Bis auf einige Biologen und die technischen Abteilungen der Offshore-Ingenieure sind die Forscher längst eine Meile weiter nach Norden in Richtung Falmouth gezogen – weg vom Wasser in den Wald, auf den neuen Quissett Campus. Eine moderne Architektur, Holz und Stahl und Glas, der nüchterne Gegenentwurf zum Flair des alten Hafens.

Woods Hole war nie mehr als ein Anleger; der Name bezeichnete ursprünglich die enge Passage zwischen Cape Cod und den vorgelagerten Elizabeth Islands. Doch der Ort weist eine Besonderheit auf, die an dieser Küste Seltenheitswert besitzt: einen tiefen Naturhafen. Im 19. Jahrhundert diente er als Stützpunkt für Walfänger und als Umschlagplatz für die Pacific Guano Company. 1871 richtet die Fischereiaufsicht ein provisorisches Labor in Woods Hole ein, und 1873 schlägt der Schweizer Naturforscher Louis Agassiz sein Sommerlager auf der Insel gegenüber auf. An die

Wände der Labors pinnt er Zettel mit seinem Motto, das zum Leitmotiv aller künftigen Bewohner und Besucher von Woods Hole wird: „Study nature, not books.“

Die Meeresforschung, so viel noch zur Historie, war als Wissenschaft zu diesem Zeitpunkt gerade ein Jahr alt. Der Aufbruch der englischen Korvette „Challenger“ am 21. Dezember 1872 zur ersten meereskundlichen Expedition überhaupt gilt als Geburtsstunde der Ozeanografie. Warum vorher nicht auf See geforscht wurde? Vor der Erfindung von Dampfmaschine und Motorwinch war es unmöglich, in großen Tiefen zu loten oder Proben an die Oberfläche zu bringen.

Es sollten noch weitere 50 Jahre vergehen, bis auch die Amerikaner überlegten, wie sie in der internationalen Meeresforschung eine größere Rolle spielen könnten. Der Zoologe Frank R. Lillie wird zur treibenden Kraft des

Projekts, er überzeugt die Direktoren der Rockefeller Foundation und der National Academy of Sciences, an der Atlantikküste eine Forschungsstation aufzubauen. Als Sitz empfiehlt Lillie den Hafen von Woods Hole, was nicht nur auf Gegenliebe stößt. Legendär ist der Einwand des Harvard-Professors G. H. Parker: „Ich denke, es wird sehr schwer, jemanden zu überreden, auch im Winter in diesem Kaff zu bleiben.“

Sus Honjo hält es schon seit 35 Jahren in Woods Hole aus. Er ist Japaner und hat in Sapporo Geologie studiert. Wie für viele Wissenschaftler seiner Generation und Fachrichtung war das private Institut auf Cape Cod für ihn der große Magnet. Zwar war die Meeresforschung auch in seiner Heimat eine hoch geschätzte Disziplin, der damalige Kaiser Hirohito selbst war ein begeisterter Anhänger, aber Honjo war jung und hatte eine große Idee, was ihn zu einem perfekten Kandidaten für das System von Woods Hole machte. Wovon, fragte er, leben eigentlich die Kreaturen der Tiefsee?

Bis die Crew der „Challenger“ die ersten Organismen vom Meeresgrund zu Tage förderte, war die versammelte Wissen-

schaft überzeugt, dass es in der Tiefe gar kein Leben gab. Kein Licht, kein Phytoplankton, und damit fehlt die Basis der Nahrungspyramide. Wohl hatten Ozeanografen inzwischen mikroskopisch feine organische Partikel im Wasser entdeckt, aber diese waren so leicht wie labil, dass sich niemand vorstellen konnte, wie sie je in die Tiefsee gelangen sollten, zumal die Chemiker davon ausgingen, dass sich die Partikel auf ihrem langen Weg komplett auflösen würden.

Honjo und die Techniker in Woods Hole konstruieren Fallen für die Sedimente, die 1976 fünf Kilometer tief in der Sargassosee verankert werden. Ein Jahr später kommt „der beste Tag“ im Leben des japanischen Geologen. Kaum war der erste Teilchensammler an Deck, stürmte Honjo auf die Brücke des Schiffs. „Ich flehte den Kapitän an, die Maschinen, wenigstens für fünf Minuten, komplett zu stoppen. Damit ich unseren Fang ohne Vibrationen unter dem Mikroskop anschauen konnte.“

Sus Honjo, heute Emeritus, kostet jeden Moment seiner Erzählung aus. Wie alle anderen hier stammt er nicht vom akademischen Elfenbeinturm, er liebt das Abenteuer seiner Wissenschaft. „Wie ich

es mir gedacht hatte: Die kleinen Partikel waren zu größeren Paketen zusammengepackt, mit den Kotkugeln kleinster Krebse als Ballast konnten sie viel fixer sinken, als vorher angenommen worden war.“ Honjo hatte den Nachweis für die „biologische Pumpe“ gefunden, die den finsternen Lebensraum der Tiefsee mit Nahrung versorgt. Aber nicht nur das. Dank seines Experiments konnten Ozeanografen zum ersten Mal eine wichtige Etappe des Kohlenstoffkreislaufs bestimmen – die Kapazität der Ozeane, das Treibhausgas Kohlendioxid zu schlucken und zu verdauen. Denn im steten Regen der organischen Partikel steckt CO₂, das winzigste Algen per Fotosynthese gebunden haben. Eine wichtige Erkenntnis über das Zusammenspiel globaler Kräfte, die nur auf hoher See zu gewinnen war.

Woods Hole ist nicht das erste Institut, das sich mit der Ozeanografie befasst. Die Station in Neapel, 1870 von Anton Dohrn gegründet, ist älter, in Kiel gibt es schon 1902 ein „Laboratorium für die Internationale Meeresforschung“, und die Scripps Institution in San Diego nimmt 1903 den Betrieb auf. Aber während die Pioniere der Meereskunde vor allem vor der eige-

Algenblüte im Laborkühlschrank. Don Anderson, Leiter des Coastal Ocean Institute in Woods Hole, sucht einen Weg, Fischer und Verbraucher vor den gefährlichen Toxinen der „red tides“ zu warnen und zu schützen



Universalbücherei der Erdgeschichte. Mehr als 14 000 Sedimentkerne und Gesteinsproben lagern in der „Seafloor Sample Collection“ der Geologen in Woods Hole – die Souvenirs von 425 ozeanografischen Expeditionen. Über eine Suchmaschine im Internet können Forscher auf der ganzen Welt auf die Sammlung zugreifen



Farbmischung. Auf dem „rotating table“ werden Strömungen und Strudel simuliert

nen Haustür forschen, verfolgt Woods Hole von Beginn an ein anderes Konzept: „Die wichtigsten Aktivitäten der Institution“, verkündete ihr erster Direktor, Henry Bryant Bigelow, „werden sich auf See abspielen.“ Die Infrastruktur an Land wird eher als notwendiges Übel empfunden, die Aufmerksamkeit gilt dem 42 Meter langen Zweimaster, der in Kopenhagen gebaut und 1930 auf den mythischen Namen „Atlantis“ getauft wird. Bis 1966 legt die Yacht mehr als 600 000 Seemeilen im Dienst der Forschung zurück. Sie ziert als Logo der Oceanographic Institution jeden Briefkopf und jede Publikation – und auch die Schornsteine der neuen Forschungsschiffe.

Zur Flotte zählen heute – neben kleineren Booten für den Einsatz an der Küste – drei hochseetaugliche Schiffe: Die „Knorr“, 85 Meter lang, hat inzwischen mehr als eine Million Meilen unter dem Kiel; „Oceanus“, mit 54 Metern etwas kleiner, operiert vor allem im Atlantik; „At-

lantis III“, 84 Meter lang, dient als Mutter-schiff des Tauchboots „Alvin“. Als im April 1997 alle drei gleichzeitig am Pier in Woods Hole festmachen, organisiert Pressechefin Shelley Dawicki einen Helikopter, um das seltene Ereignis aus der Luft zu fotografieren. „Die Schiffe sind jedes Jahr 270 Tage auf See, so ein Rendezvous kommt so schnell nicht wieder.“ Das Bild hängt jetzt in der Lobby des Gebäudes, in dem der Direktor des Instituts residiert, und da hat es eine besondere Symbolkraft. Das Institut definiert sich über die Forschungskreuzer – vor allem aber über das nur sieben Meter lange Gefährt, das die „Atlantis“ huckepack über die Weltmeere trägt: das Tauchboot „Alvin“.

Dudley Foster würde das gute Stück gerne vorführen, aber leider liegt es bis aufs letzte Schraubchen demontiert in seinem Hangar. Zwei Mechaniker bürsten gerade Stück für Stück jede Schweißnaht des Titanrahmens ab, eine

erste optische Prüfung auf Schwachstellen; später wird jeder Millimeter zusätzlich geröntgt. Alle drei bis fünf Jahre steht für das Tauchboot eine Grundüberholung an, die der Wartung eines Spaceshuttles kaum nachsteht – mit dem Unterschied, dass „Alvin“ seit 1964 jedes Jahr auf 175 Einsätze kommt. Dabei erscheint der Vergleich mit der Raumfahrt nicht unplausibel: Wie der Raumgleiter operiert „Alvin“ in einer Welt, die sonst niemand erreichen kann, auf Hilfe von außen kann die Crew nicht hoffen. Deshalb also der fünf Monate währende Check an Land, deswegen die ständigen Modifizierungen, bei denen im Lauf der Jahre *alle* Teile ausgetauscht worden sind, einschließlich des Rahmens und der Kugel, in der die Besatzung sitzt.

Mehr als 520 Mal hat Dudley Foster „Alvin“ auf Expeditionen in die Tiefsee gelenkt. Bevor er in Woods Hole anheuerte, war er Kampfpilot bei der Navy – wie er findet, die ideale Vorbereitung auf seinen Job im Cockpit des Tauchboots. ➤



Lobbyist im Dienst der Wissenschaft. Robert Gagosian, Fachgebiet organische Chemie, steht seit 1994 an der Spitze der Oceanographic Institution. Woods Hole ist eine private Einrichtung und darauf angewiesen, dass es Sponsoren für seine Projekte findet. Also wirbt Gagosian im ganzen Land für Investitionen in die Zukunft – die Forschung



Architektur plus Flutreserve. Am Strand von Woods Hole stehen die Häuser auf Stelzen. Bei Sturm aus Südwest wird es ungemütlich an dieser Küste

„Weil du dann den Instrumentenflug perfekt beherrschst. In der Tiefe hast du oft keine andere Orientierung.“

Foster ist in die Lebensräume der sonderbarsten Kreaturen eingetaucht und hat 1986 zusammen mit Robert Ballard sogar das Wrack der „Titanic“ besucht – doch er berichtet davon so nüchtern wie andere Menschen von einer Fahrt zur Tankstelle. Manche Jobs in Woods Hole verlangen Typen, deren Schwelle zur Gemütsregung weit über der Norm liegen.

Einmal stand sein Leben und das seiner Crew ernsthaft auf dem Spiel. „Alvins“ Propeller hatten sich am Grund im Kabel einer Messstation verheddert, das Tauchboot hing fest. Foster blieb gelassen und überlegte, wie schwer die Installation am Grund sein würde. „Ich habe allen Ballast abgeworfen, auf den ich verzichten konnte, dann sind wir mit dem Apparat im Schlepptau aufgetaucht. Nervenaufreibend langsam, aber es funktionierte.“

Er hat sich inzwischen aus dem aktiven Expeditionsbetrieb weitgehend zurückgezogen und konzentriert sich auf die Entwicklung des Nachfolgers von „Alvin“, der spätestens 2009 bereitstehen soll. Heute erreichen die Forscher bei einer maximalen Tauchtiefe von 4500 Metern rund

86 Prozent des Meeresgrunds; das neue Boot soll 6500 Meter schaffen und damit 99 Prozent der Tiefe erschließen. Außerdem auf dem Wunschzettel der Forscher: eine schnellere Sink- und Steiggeschwindigkeit, damit mehr Zeit am Grund bleibt; mehr Platz für Gerät und Crew. Kostenpunkt? An die 22 Millionen Dollar.

Robert Gagosian wird dafür sorgen, dass die Finanzierung steht. Wie viele seiner Kollegen hält er Woods Hole schon mehr als 30 Jahre die Treue, er kam 1972 als *Assistant Scientist*, Fachgebiet organische Chemie. Doch Gagosian entdeckte bald, dass er eine besondere Freude empfand, wenn seine Abteilung erfolgreich war, und er wechselte den Job: vom Wissenschaftler zum Organisator. Erst war er als technischer Direktor zuständig für laufende Forschungsprojekte der Institution, etwa 400 an der Zahl, und seit 1994 steht er an der Spitze von Woods Hole. Seither hat er mit der konkreten Wissenschaft kaum noch zu tun. „Zwei Drittel meiner Zeit verbringe ich mit strategischer Planung und Geldbeschaffung.“

Auf einer Tafel in seinem Besprechungsraum steht neben *Alvin* das nächste große Ziel: *new ship, 50*. Die „Oceanus“

hat das Ende ihrer Dienstzeit erreicht, der Ersatz ist mit 50 Millionen Dollar veranschlagt. An der Wand neben dem Durchgang zu Gagosians Büro hängen die gerahmten Fotos seiner Auftritte in der großen Politik, die er „promotion tours“ nennt: Händeschütteln mit Al Gore, mit Laura Bush, mit George Pataki, John Kerry, Trent Lott, Rush Holt.

In den Anfangsjahren war die Suche nach Sponsoren und Auftraggebern für das private Institut nie ein Problem – die US-Navy war ein lukrativer wie verlässlicher Kunde. „Ozeanografie war früher auf die Bedürfnisse des Militärs zugeschnitten. Die Admirale wollten wissen, wie man Schiffe schneller macht, wo man Unterseeboote versteckt und wie man sie aufspürt.“ Die Forschung machte große Sprünge während des Zweiten Weltkriegs, und im Kalten Krieg danach waren die Ozeanografen genauso gefragt. „Militärs und Politiker haben sich hier in Woods Hole beraten lassen – und dann erst die Entscheidung gefällt, die Raketen für ihre Abschreckungsstrategie auf U-Booten zu stationieren und nicht, wie ursprünglich geplant, auf Zügen.“

Aber in den letzten Jahren hat die Marine ihr Engagement zurückgefahren, und

Nobska Lighthouse. Seefahrt hat eine lange Tradition auf Cape Cod. Zuerst kamen die Kabeljaufischer, die der Insel ihren Namen gaben, dann 1620 die Crew der „Mayflower“. Den Pilgern allerdings war die Halbinsel zu unwirtlich – sie segelten weiter in Richtung Festland. Im 19. Jahrhundert war der Walfang die wichtigste Kraft an dieser Küste – heute sind es die Meeresforscher



auch sonst sind auf staatlicher Seite manche Töpfe versiegt. „Amerika, und speziell die Bush-Administration, hat die Wissenschaft zurzeit nicht auf dem Plan“, analysiert Gagosian nüchtern. „Der Enron-Prozess ist auf dem Bildschirm, die Lage im Irak, der Preis für das Barrel Rohöl. Aber die Wissenschaften? Abgemeldet.“ Auch der Forschungsgegenstand selbst sei nicht immer leicht zu vermitteln, meint Gagosian. „Für die meisten Leute ist die See, was sie am Strand sehen. Eine Oberfläche, mehr nicht. Dazu kommt, dass viele Prozesse, die wir untersuchen, Auswirkungen haben, die 50 Jahre in der Zukunft liegen. Die Leute denken nicht gerne langfristig. Aber wehe, sie finden eine Injektionsnadel am Strand.“

Wie unmittelbar Mensch und Meer einander beeinflussen, zeigt die Arbeit von Don Anderson. Sein Fachgebiet sind die Algenblüten alias „red tides“ oder „harmful algal blooms“. Anderson liefert eine weitere Begründung, warum Woods Hole so gut funktioniert. Er ist eigentlich Bauingenieur, ein Quereinsteiger, und von der Sorte hat das Forschungsinstitut etliche zu bieten. Das System ist durchlässig für Qualifikationen und Ansätze, die nicht aus der Ozeanografie kommen. „Ich habe mich gerade mit der Chemie des Wassers beschäftigt, als es diese besonders starke Algenblüte gab, und ehe ich mich versah, war ich plötzlich Meeresbiologe.“

Anderson hat wahrscheinlich das winzigste Büro im Institut, kaum Platz für zwei Stühle, Regale vom Boden bis zur Decke, Hunderte kleine Schubfächer mit seinen Arbeiten. Das Zimmer ist voll gestopft – aber nach Plan. Warum die See so



kräftig blüht? Ein Griff, und er hat die passende Grafik parat: „Fertilizer Use in China and Red Tide Incidence“. Von 1970 bis 2000 verfünffacht sich der Düngereinsatz, die Kurve zeigt steil nach oben. Die Linie der beobachteten Algenblüten schlängelt sich direkt hinterher. „Die Menschen denken nicht darüber nach, dass es egal ist, wie weit sie vom Meer entfernt sind. Was sie auch tun, über den Wasserkreislauf wirkt es immer auch auf die Ozeane.“

Andersons Forschung verfolgt praktische Ziele: 50 000 Menschen erkranken jedes Jahr an einer Ciguatera-Vergiftung, weil sie Fische oder Schalentiere gegessen haben, die den Dinoflagellaten *Gambierdiscus toxicus* verspeist haben, der das Gift produziert. Wie kann man Fischer, Aquafarmer und Verbraucher rechtzeitig vor der Gefahr warnen? Anderson und seine Techniker haben ein Gerät für den Einsatz auf einer Messboje entwickelt, das die Gifte verschiedener Algen schnell und zuverlässig erkennt und Alarm gibt, wenn die Konzentrationen ein kritisches Maß erreichen. Ein kompliziertes Verfahren, bei dem Zellkerne aufgelöst, Gene identifiziert und fotografiert werden. Früher hat die Analyse solcher Proben bis zu einem halben Jahr in Anspruch genommen. Der Apparat aus Woods Hole schafft den Job in einer Stunde.

Doch Anderson will mehr – die Gefahr erkennen *und* bannen. Warum nicht, wie es Koreaner und Japaner vormachen? Ton auf die befallenen Gewässer sprühen. Die Algen bleiben an den klebrigen Partikeln hängen und sinken mit ihnen auf den Grund. „Aber da stoße ich an ein Grundproblem von Wissenschaft: Es ist ja so viel einfacher, Probleme zu studieren, als Lösungen zu finden.“ Plötzlich erwachen die Naturschützer: Experimente mit fremden Substanzen im Meer? No way. „Dass wir seit Jahrhunderten ständig Großversuche am Meer unternehmen, leuchtet den Gegnern unserer Vorschläge leider nicht ein.“

Wenn es einen roten Faden gibt, der die Projekte der Forscher in Woods Hole verbindet, dann ist es das Bestreben, ein System zu erkunden, das alle Welt zu kennen glaubt und doch so wenig verstanden ist. Joe Pedlosky, Senior Scientist in der Physikalischen Ozeanografie, wird neulich im Flieger von ei-

nem Fischer gefragt, was er denn beruflich mache. „Ich erforsche die Strömungen im Meer.“ Der Fischer sieht ihn mitleidig an und erwidert: „Da habe ich erstklassige Karten auf dem Schiff, kennen Sie die?“ Selbst dem Seemann ist nicht bewusst, was unter seinem Kiel passiert. Pedlosky ist ebenfalls ein Quereinsteiger. Er hat ursprünglich Flugzeugbau studiert, später Meteorologie und ist dann beim „Wetter“ im Ozean gelandet: Er betrachtet die großen Wirbel wie die kleinen Strudel, die entlang der großen Ströme entstehen, das Sinken oder Aufsteigen von Wassermassen und vor allem den Einfluss dieser Größen auf das Klima. Im vergangenen Jahr wurde er mit der Sverdrup-Medaille ausgezeichnet, für seinen außergewöhnlichen Beitrag zum Verständnis der Wechselbeziehung zwischen Meer und Atmosphäre. Er selbst nennt sein bisheriges Wissen „tantalizing glimpses“, verlockende, flüchtige Blicke.

Im Arbeitszimmer von Robert Gagosian empfängt ein Bild des Fotografen Robert Cain den Besucher, „Storm Force“, eine mächtige, wütende See. Bei Susan Humphris stehen im Regal „Schwarze Raucher“ aus Gips und Watte; Bastelarbeiten von Schulklassen, die zu Besuch waren. Beim Tiefseeforscher Dan Fornari hängt eine Wand voller Spielzeug: knallgelbe U-Boote, Plastikrochen, eine Packung Fischli, daneben ein Foto, das Fornari im Turmluk von „Alvin“ zeigt. Das Motiv zielt viele Büros in Woods Hole – steht es nicht für die eindruckvollste Reise, die ein Meeresforscher unternehmen kann?

Ganz anders das Büro des Theoretikers Joe Pedlosky: ein Poster von Donald Duck als Gondoliere; Kunstdrucke von Palästen und Kirchen, von Kanälen und Gondeln, Venedig in allen Variationen. Und kein Meer. Seit Pedlosky in Woods Hole forscht, bedrängen ihn seine Kollegen, doch mitzukommen auf eine Expedition. Ein Ozeanograf, der sich nicht für das Meer begeistert? „Doch“, sagt er, „ich liebe es. Aber keine Seefahrt kommt an gegen die Reisen, die ich im Kopf unternehme.“ ☹

Olaf Kanter, Jahrgang 1962, ist mare-Redakteur für Wissenschaft und Wirtschaft. Stefan Kröger, geboren 1970, ist Architekt. Auch wenn er den Zeichenstift inzwischen gegen die Kamera eingetauscht hat – der geometrisch-architektonische Ansatz findet sich in seinen Aufnahmen stets wieder.