

Science Notes

Das Magazin für Wissen und Gesellschaft

Deutschland 6 €
Europa 8 €
Schweiz 12,50 CHF
Andere 15 €

Thema: Meer



Der Fotograf und Meeresbiologe Uli Kunz erforscht eine Welt, die kaum jemand vor ihm gesehen hat.

3	Editorial		
6	Alle		
8	Welt unter Wasser Uli Kunz ist Forschungstaucher, Fotograf, Meeresbiologe. In seiner Arbeit sieht er die Schönheit des Meeres – und wie stark es gefährdet ist.	28	Monströs Jahrhundertlang hielt man Monsterwellen für Seemannsgarn. Doch sie existieren wirklich.
18	NOTE – Müll zum Mittag Wie Bakterien helfen könnten, ein menschengemachtes Problem zu lösen.	32	»Ich kann mir nicht vorstellen, dass wir die Erde gegen die Wand fahren« Ein Gespräch mit dem Klimaforscher Mojib Latif über Scheitern und Optimismus.
19	Sehnsucht Meer Was zieht Menschen ans Meer? Eine Frau aus den Bergen sucht die Antwort – auf einer Kreuzfahrt.	37	Keine Insel ~ Teil 1 Die Ausbeutung von Bant.
26	Sonnendeck mit Schattenseiten Zahlen und Fakten rund um eine Sehnsucht.	38	Die Prinzipien des Lebendigen Das Meer ist ein guter Lehrmeister. Die Bionikerin Antonia Kesel schaut sich einiges davon ab.
		42	NOTE – Schillernde Persönlichkeiten Wir haben Fische immer unterschätzt – wie dumm.
		45	Der Ozean am Küchentisch Selbstgemachte Experimente erklären Prozesse aus dem Meer.
		53	Keine Insel ~ Teil 2 Zweifelhafte Existenzen.

INHALT

~



Warum zieht es Menschen ans Meer? Eine Suche.



Wo versteckt sich die Wahrheit?
Forensische Architekten rekonstruieren ein vermeintliches Verbrechen.

55	Architekten der Wahrheit Seenotretter werden wegen Schlepperei angeklagt. Was geschah wirklich auf hoher See?	85	NOTE – Im Gen-Goldrausch Die Hälfte aller Patente auf Meeresorganismen hält ein deutscher Konzern.
60	NOTE – Endstation Meeresgrund Wie U-Bahnen zu einem Zuhause für Fische wurden.	86	Watapata tabu sana Für die Frauen in Sansibar bedeuten Algen ein Stück Freiheit. Der Klimawandel könnte ihnen diese nehmen.
61	Spaghetti alla Qualle Wenn Quallen in Massen auftauchen, gibt es Ärger. Warum essen wir sie nicht auf?	99	Algegenwärtig Algen begegnen uns öfter, als wir denken.
64	Die neuenthüllten Wunder der Meerestiefe Lange glaubte man, es gebe kein Leben am Meeresboden. Ein Expeditionsbericht aus dem Jahr 1884.	100	Playlist: Meer Am Strand der weiten Welt.
68	In den Werften von Dhaka Der Schiffsbau boomt in Bangladesch. Doch zu welchen Bedingungen?	102	Wir zählen: das Meer
77	Keine Insel ~ Teil 3 Eine Reise nach Fantasyland.		Impressum
78	20 Millionen Tonnen unter dem Meer Ein deutsches Forschungsschiff sucht im Indischen Ozean nach Rohstoffen. Haben wir an Land nicht schon genug versaut?		

ALLE

~



Seit **Torben Dietrich** seinem Sohn von den plastikfressenden Bakterien erzählt hat, beobachtet der Junge sein Playmobil-Piratenboot und andere Kunststoffspielzeuge mit Argusaugen, wenn er sie im Planschbecken schwimmen lässt. Schade, denkt sich Dietrich, dass diese Bakterienkulturen nur im Salzwasser vorkommen.



Bernd Eberhart ist nichts, was aus dem Wasser kommt. Auch nicht die Sachen, die fastgarnicht-nachfischschmeckenprobierdochmal. Alles Lüge. Und jetzt sollen Quallen das neue Superfood sein?



Viele Seeleute denken beim Wort »München« nicht an Oktoberfest und Meisterschaftsabo, sondern an ein deutsches Frachtschiff, das 1978 im Atlantik durch eine Monsterwelle versenkt wurde. **Nils Ehrenberg**, selbst Sohn eines Kapitäns, wollte wissen, was es mit den tödlichen Wogen auf sich hat.



Wäre **Katharina Elsner** nicht Journalistin, würde sie am liebsten als Kapitänin über die Ostsee schippern – trotz Seekrankheit. Nach dem Gespräch mit dem Klimaforscher Mojib Latif wurde ihr aber so richtig bewusst, wie bedroht die Meere sind: Es geht ihnen dreckig und wir sind schuld.



Markus Gottschling mag weder Surf noch Shanty, hörte für die »Playlist« lieber Venga- und Düsterboys. Am meisten bezauberte ihn jedoch das Wort »caoutchoutese« aus François Breuts *Derrière le grand filtre*.



Mirjam Glessmer wäre am liebsten pausenlos am, im oder auf dem Wasser. Da das nicht immer möglich ist, holt sie sich das Meer nach Hause: Sie macht in ihrer Küche Experimente, die wichtige Prozesse der Ozeanphysik illustrieren und die jeder mit einfachen Hilfsmitteln nachmachen kann.



David Carreño Hansen hat versucht, Naturphänomene in seinem Atelier nachzustellen. Er und die Meeresbiologin Mirjam Glessmer haben diverse Experimente mit Eis, Salz und Lebensmittelfarbe mehrfach gemacht, bis der berühmte Vorführeffekt begnadigt wurde.



Nike Heinen hat seit ihrer Recherche ein schlechtes Gewissen, wenn sie an ihrem Aquarium vorbeikommt. Als Ausgleich für ihre Gefangenschaft dürfen die Fische nun viel öfter nach Mückenlarven jagen.



Eva Hoffmann würde sich gern mal einen Tag das Gehirn von Lorenzo Pezzani ausleihen. Um das Mittelmeer als Tatort zu erforschen, kam dieser auf Gedanken, die fernab herkömmlicher wissenschaftlicher Methoden liegen. Das Ergebnis ist hochpolitisch.



Ihre Neugierde treibt **Patricia Kühfuss** immer wieder zu neuen Geschichten: Deswegen schlief sie schon unter Sternen bei minus 22 Grad Celsius und in einem Sandsturm. In London fotografierte sie einen Forensischen Architekten, der ein vermeintliches Verbrechen aufdeckte.



Olaf Kramer mag Nächte auf dem Meer. Fernab vom Land und anderen Lichtern lässt der Mond es taghell erscheinen. Dabei ahnt man, wie groß das Meer ist und wie klein der eigene Blick, der auf Grund der Erdkrümmung gerade einmal fünf Kilometer in die Ferne reicht.



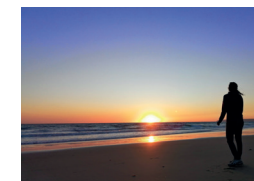
Matthias Lauerer hat seine Diplomarbeit in Journalistik über Korrespondenten in Südamerika geschrieben. Dort hält er sich auch am liebsten auf. Für das Science Notes Magazin hat er aufgeschrieben, was ein deutscher Chemiekonzern in der Tiefsee sucht.



Roman Pawlowski hat schon Politiker, Perückenmacherinnen, Schriftstellerinnen, Nachtforscher, Handballprofis, Musiker, Holocaustüberlebende, Kindergartenkinder, Förster und Fernsehköche fotografiert. Für das Science Notes Magazin traf er einen bekannten Klimaforscher am Elbstrand.



Rafaela Pfeil bevorzugt festen Boden unter den Füßen, auf offenem Wasser hat sie ein mulmiges Gefühl. Daran konnte auch ihre Recherche nichts ändern, doch sie brachte faszinierende Geschichten, Zahlen und Fakten aus dem Meer zutage.



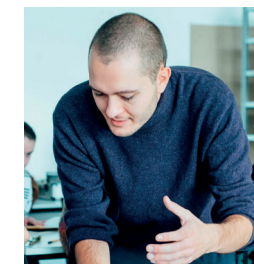
Lissi Pömbacher fuhr für eine Pressereise per Kreuzfahrtschiff von New York nach Halifax. Nach der ersten Nacht auf dem Schiff reiste eine Kollegin wegen Seekrankheit ab. Pömbacher hielt durch und interviewte Königin Sonja von Norwegen – das Interview hat sie nie veröffentlicht.



Thomas Reintjes meidet die New Yorker Subway eigentlich. Nicht nur wegen der Kreaturen, die man dort unten sieht – allen voran Ratten. Aber als er hörte, das Hunderte U-Bahn-Waggons ein Habitat für Muscheln und Fische sein sollen, war seine wissenschaftsjournalistische Neugier geweckt.



Andrzej Rybak hat auf dem indischen Subkontinent vieles gesehen. Beim Besuch in den Werften von Dhaka musste er dennoch staunen, unter welchen Bedingungen die Menschen dort arbeiten – und welche Kreativität und Geschick sie dabei entwickeln.



Janik Söllner beschäftigte sich bereits in seiner Master-Arbeit zeichnerisch mit dem Meer; es machte ihm viel Spaß, für »Sehnsucht Meer« wieder in das Thema einzutauchen.



Kristina Steiner wuchs mit den Bionik-Büchern ihres Vaters auf. Als sie die Chance hatte, für diese Ausgabe ein Bionik-Labor zu besuchen, verschob sie ihre Reportagerese nach Papua-Neuguinea, wo sie an einem Projekt über Tiefseebergbau und Haie arbeiten wollte.



Florian Sturm hat selbst einige Kaltwasser-Tauchgänge in seinem Logbuch stehen, war aber froh, dass er den Forschungstaucher Uli Kunz nicht in den Arktischen Ozean begleiten musste.



Yvonne Wichan liebt Algen am meisten in Form eines Sushi-Röllchens. Sie muss aber zugeben, dass dieses Meereslebewesen eindeutig noch mehr zu bieten haben. Also Algenmaske ins Gesicht, rein in den Algenpulli und flott über die Algenkipiste einmal quer durchs Heft bitte.



Wenn **Sandra Teschow** in Gedanken versunken zu weit rauschwimmt, fallen ihr siebenarmige, menschenfressende Meeresmonster ein. Gäbe es einen Preis für schnellstes Zurückschwimmen, hätte sie definitiv Olympia-Gold verdient.



Für Journalisten sei es leichter, die Drogenbarone von Sansibar zu treffen, als die Algenexpertin Dr. Flower Msuya. Das hörte **Martin Theis** von Einheimischen. Er machte sich trotzdem auf den Weg um die halbe Welt – und erfuhr dann, dass Msuya genau zu diesem Zeitpunkt in Deutschland weilte. Immerhin konnte er mit ihr telefonieren.



Sam Vox erzählt Geschichten in seinen Bildern, oft reist er monatelang durch Tansania und dokumentiert soziale, kulturelle und Umweltprobleme.



Als **Bertram Weiß** als Kind zum ersten Mal Hamburg besuchte, wusste er: In dieser Stadt der Seefahrt will er leben. Inzwischen wohnt der GEO-Redakteur in der Hansemetropole – und hatte es nicht weit zur Bionik-Forscherin Antonia Kesel in Bremen.



Yvonne Wichan liebt Algen am meisten in Form eines Sushi-Röllchens. Sie muss aber zugeben, dass dieses Meereslebewesen eindeutig noch mehr zu bieten haben. Also Algenmaske ins Gesicht, rein in den Algenpulli und flott über die Algenkipiste einmal quer durchs Heft bitte.



Swinde Wiederhold trieb sich viele Tage ihres Auslandssemesters in Bangladesch auf der Schiffsverfremdung herum. Sie konnte kaum glauben, was sie dort sah, und hielt die menschenunwürdigen Arbeitsbedingungen in ihren Fotos fest.

~ Um 2¼ Uhr waren wir schon (kaum hatte ich es bemerkt) unter Segel ~

Watapata tabu sana

Der Algenanbau auf Sansibar ist Frauensache. Jetzt droht der Klimawandel, die Felder zu vernichten und damit die hart erkämpfte Freiheit der Frauen. Gemeinsam mit Wissenschaftlerinnen suchen sie Strategien für eine heißere Welt – und wachsen noch einmal über sich hinaus.

Text Martin Theis ~ Mitarbeit Ebby Shaban
~ Bild Sam Vox

Morgens um neun geht Mwanaisha Makame ins Meer. Sie tritt aus ihrer Steinhütte auf die sandige Dorfstraße, wo Wellblechdächer und Kokospalmen letzte Schatten spenden. »Geh, bring mir die Leinen«, ruft sie einem Mädchen zu, das schweigend Folge leistet. Makame knotet ihr rotes Kopftuch vor der Stirn zusammen, hebt ein Bündel spitzer Holzpfähle darauf und balanciert es auf dem Kopf zum Strand. Hinter ihr kommen bald auch die anderen Frauen aus Paje, ihrem Dorf an der Ostküste Sansibars. In bunten Gewändern waten sie einen halben Kilometer in die türkise Lagune, wo sie die Spinosum-Alge züchten. Ein Business gegen jede Wahrscheinlichkeit.

»Die Algen sind ein Geschenk des Ozeans an die Frauen«, sagt Makame. »Sie haben uns stark gemacht.« Im flachen Wasser treibt sie die Pfähle in den Sand, dazwischen spannt sie Leinen mit fingerlangen Ablegern der glitschigen Pflanze. Die 48-Jährige erlernte die Arbeit auf den Wasserfeldern schon als Mädchen von ihrer Großmutter – zu einer Zeit, als Frauen eigentlich zuhause bleiben sollten. Sansibar, 1,3 Millionen Einwohner, besteht aus zwei halbautonomen, vorwiegend muslimischen Inseln vor der Küste Tansanias. Geldverdienen war hier immer Männersache.

In den 1980ern kam der Algenanbau von Südostasien nach Tansania. Die Rotalgenarten *Euclima denticulatum* und *Kappaphycus alvarezii*, die kommerziell Spinosum und Cottonii genannt werden, enthalten besonders viel Carrageen. Das Bindemittel wird weltweit zur Herstellung von Lebensmitteln, Medikamenten und Kosmetika genutzt. Es hält Eiscreme und Zahnpasta geschmeidig. Jährlich macht die Industrie mit verarbeiteten Algen mehr als 6,5 Milliarden Euro Umsatz.

»Am Anfang gingen die Frauen auf die Algenfelder, um ihren Männern zu helfen«, erinnert sich Mwanaisha Makame. Doch der Lohn der harten Arbeit war wenig mehr als ein Taschengeld. Die Männer gingen bald wieder fischen oder verdienten am Tourismus. Makames Großmutter und deren Freundinnen jedoch machten weiter. Sie brachten den Mädchen den Anbau der Rotalgen bei. Heute bestreiten 21.000 Frauen in Sansibar damit ihren Lebensunterhalt – vier Mal so viele wie Männer. Der Wirtschaftszweig macht ein Viertel des sansibarischen Bruttosozialprodukts aus.

Dreißig Eurocent für ein Kilo Spinosum und sechzig für ein Kilo Cottonii: Die Frauen von Paje mussten bald nicht mehr ihre Ehemänner fragen, wenn sie Geld für ein Stück Seife oder ein Kleid brauchten. Zwar raunte so mancher, dies sei das Ende der guten Sitten. Doch alle profitierten: Die Frauen gaben ihr Geld für Schulgebühren und Arztbesuche aus oder konnten die Blätterdächer ihrer Hütten durch Wellblech ersetzen. Ihr kleines Einkommen schien sicher wie der Wechsel der Gezeiten – bis ihnen das Meer allmählich unheimlich wurde.

~ Im Sande stieg mein Thermometer auf 32° und doch wehte der Wind von dem Lande obgleich schwach ~



»Die Algen sind ein Geschenk des Ozeans an die Frauen«, sagt Mwanaisha Makame. Mit dem Anbau haben sich die Frauen von Sansibar ein Stück Unabhängigkeit erkämpft.



Bild vorherige Seite:

Die Meeresbiologin Mondy Muhando (mit weißem Rucksack) lässt sich zeigen, wie die Frauen Algenableger an Leinen knoten. Dieses Wissen will sie weitergeben und mehr Frauen dazu ermutigen, ins Algenbusiness einzusteigen.



Nach sechs Wochen, wenn der Carrageengehalt am höchsten ist, werden die Algen geerntet und getrocknet.



Durch das Mahlen der Algen zu Pulver steigert sich ihr Wert um das bis zu Zwanzigfache. Ein Kilo Algenpulver kostet rund sechs Euro.

Über die Jahre waren die Fluten immer näher an das Dorf heran gekommen. Das Wasser war wärmer geworden, die Wellen stärker. Und als Folge der Überdüngung des Ozeans durch ungeklärte Abwässer aus der Landwirtschaft war die Oberfläche manchmal so übersät von der giftigen Grünen Spanalge, dass die Frauen mit rotem Ausschlag und geschwollenen Augen von den Feldern kamen.

»Vor zehn Jahren bemerkten wir, dass unsere Pflanzen langsamer wuchsen oder abstarben«, sagt Makame. Nahe des Strandes, vor dem weiße Kitesurfer johlend ihre Bahnen ziehen, schöpft sie eine dahintreibende Spinosum aus dem Wasser. Die sonst grünen, knubbeligen Zweige sind nach innen hin weiß angelaufen, wie schockgefrostet. In Trockenzeiten, nach besonders heißen Tagen, kommt diese Krankheit über die Pflanzen, lässt sie brüchig werden und faulen. Lange konnten sich die Frauen das nicht erklären.

Dann kam Flower Ezekiel Msuya in ihr Dorf und erzählte vom Klimawandel. Die Meeresbiologin von der Universität Daresalam, die sie Dr. Flower nennen, hat die Rotalgen an den Küsten Sansibars über zwei Jahrzehnte hinweg erforscht. Während ihrer Studien lebte sie mit den Algenfarmerinnen zusammen, arbeitete in ihren Feldern. »In den Neunzigern haben wir dort Wassertemperaturen von höchstens 31 Grad Celsius gemessen«, erklärt sie. »Heute sind es schon bis zu 37 Grad.«

Die Rotalgen stünden durch die Erwärmung unter Stress und produzierten eine feuchte organische Substanz, die Bakterien anziehe. Daher die weißen Verfärbungen und die faulen Stellen. »Ice Ice« nennen sie die Plage hier. Hinzu käme die zunehmende Erosion der Küste, durch die Schad- und Nährstoffe vom Land in den Ozean gelangen. Das Ökosystem sei aus dem Gleichgewicht geraten. »Damit ist auch der soziale Status der Frauen in Gefahr«, sagt Flower Msuya.

2012 exportierte Sansibar noch über 15.000 Tonnen getrocknete Algen. 2013 brach die Produktion auf rund 11.000 Tonnen ein. Neben »Ice Ice« waren viele Pflanzen auch von einem Epiphyt befallen, einer sogenannten Aufsitzerpflanze, welche die Textur der Algen verändert und die Ernte wertlos macht. Das höherwertige Cottonii reagiert besonders empfindlich auf Hitzestress, weshalb die Bäuerinnen immer häufiger auf das weniger lukrative Spinosum angewiesen waren. Viele Frauen gaben den Anbau auf – und waren finanziell wieder von ihren Männern abhängig.

Flower Msuya ist seit Jahren in verschiedenen Zeitzonen unterwegs, um der Welt von den Algenfrauen Sansibars zu erzählen. Die Geschichte scheint wie ein Lehrstück dafür, welche großen sozialen Folgen oft bereits geringe lokale Klimaveränderungen haben können. Bereits 2006 gründete sie das Netzwerk *Searweed Cluster*, um die Bäuerinnen mit Wissenschaftlern, NGOs und Regierungsvertretern zu verbinden. »Ich habe so lange bei den Frauen geforscht, dass ich mich ihnen verbunden fühlte. Ich wollte ihnen helfen, neue Methoden und Geschäftsmodelle zu entwickeln.«

Studien zeigen, dass die Algen bei niedrigeren Temperaturen besser wachsen, etwa in der Regensaison oder im Schatten von Mangrovenwäldern. Also riet Msuya den Frauen in Paje und anderswo, mit ihren Pflanzen etwas weiter raus zu ziehen, dorthin, wo das Wasser tiefer und kühler wird. Und sie ermutigte Kooperativen der Farmerinnen, einen Teil der Ernte selbst zu verarbeiten: »Wieso sollten sie Algen nur für andere Länder anbauen, wenn sie selbst an den Produkten verdienen könnten?« Allein durch das Mahlen der Spinosum zu Pulver steigt der Kilopreis je nach Marktlage um das bis zu Zwanzigfache – auf rund sechs Euro.

Mwanaisha Makame und die anderen Farmerinnen ziehen Leinen mit kopfkissengroßen Algen aus dem Wasser. Jetzt, nach sechs Wochen, ist der Carrageengehalt am höchsten. Die Frauen kappen die Pflanzen von den Leinen und stopfen sie in Säcke, die sie auf ihren Köpfen zurück ins Dorf tragen. Dann legen sie die Ernte vor ihrer ersten kleinen Fabrik zum Trocknen aus.

Makame tritt in den Produktionsraum, in dem drei große blaue Maschinen aus einem vergangenen Zeitalter stehen – zum Mahlen in zwei Feinheitsgraden und zum Verrühren großer Massen. »Nach drei Tagen waschen wir die Algen mit Süßwasser aus und lassen sie noch einmal zwei Tage trocknen«, sagt sie. »Dann machen wir Pulver daraus.« Mittlerweile stellen die Frauen aus Spinosum und verschiedenen Gewürzen auch Seife, Lotionen und Shampoos her – in der Produktionshütte liegt ein Duft von Nelke, Limette und Eukalyptus. Was sie von Dr. Flowers gelernt haben, bringen sie Farmerinnen aus anderen Dörfern bei.

Als nächstes wollen die Frauen aus Paje schwimmen lernen. Denn sie wissen: Die Zukunft ihrer Algenfelder liegt in zwei bis sechs Metern Tiefe. Dort wollen sie das hochwertige Cottonii anbauen.

In Muungoni, einem Dorf an der Westküste der sansibarischen Südsinsel, hat *Searweed Cluster* bereits begonnen, Farmerinnen für den Anbau im tiefen, kühleren Wasser auszubilden. Koordinator Rajab Ameir, 54, macht sich mit der jungen Meeresbiologin Mondy Muhando auf den Weg zu diesem Pilotprojekt. Sie fahren von der sansibarischen Hauptstadt Stone Town in Richtung Süden. Die Straße führt die beiden durch sattgrüne Wälder aus Bananenstauden, Papayabäumen und Kokospalmen. Dazwischen stehen Hütten, in deren Schatten Menschen ruhen. Ameir singt von *Country Roads* in West Virginia.

Mondy Muhando ist zum ersten Mal mit *Searweed Cluster* unterwegs und möchte die neue Anbaumethode kennenlernen. In ihrer akademischen Ausbildung befindet sie sich irgendwo im Vakuum zwischen Master- und möglicher Doktorarbeit. Nach zwei Semestern am Leibniz-Zentrum für Marine Tropenforschung (ZMT) in Bremen kehrte die 27-Jährige in ihre Heimat zurück. Hier suchen junge Leute wie sie heute immer verzweifelter nach einem Platz in der Gesellschaft. »Viele Menschen in Sansibar sind arbeitslos«, sagt sie. »So zwingt uns das System, neue Wege zu gehen und irgendwie selbstständig zu werden.«

In den Algenfeldern, die bisher vor allem ältere Frauen bewirtschaften, sieht sie großes Potenzial. Schließlich brauche es nicht viel Geld, um eine Zucht aufzubauen. Doch die harte und einst so schlecht bezahlte Arbeit hat ein Imageproblem. Die meisten träumten eher von einem lukrativen Job im Büro oder als Dienstleister. »Ich will meine Generation dazu bewegen, in das Algenbusiness einzusteigen, anstatt zuhause zu sitzen und vergeblich auf eine Festanstellung zu warten«, sagt Muhando. Sie wird die Ideen des Netzwerks als Botschafterin bald auch in die entlegensten Küstengebiete der Inseln tragen. *Searweed Cluster* steht aktuell mit 3.500 der insgesamt 21.000 Algenfarmerinnen in Kontakt. »Unsere Mission ist, möglichst alle Frauen zu erreichen und aufzuwecken, damit sie sich dem Klimawandel anpassen können«, sagt Koordinator Rajab Ameir.

Ein Wettlauf gegen die Zeit. Eine Alternative zum Algenanbau gäbe es vielerorts gar nicht, weil sich der sandige Felsgrund an Land nicht für Ackerbau eigne. In diesen Gegenden seien die Menschen früher oft abgemagert gewesen, angewiesen auf Hilfsgüter von der Regierung. Ameir sagt: »Die Algen sind für unzählige Familien ein Ausweg aus der Armut geworden.«

Am Ende einer staubigen Landstraße im Süden der Insel geben Bäume den Blick auf die Pete-Inlet-Bucht frei: Fischerboote liegen vor Anker, Frauen stehen hüfthoch im flachen Wasser, richten Pfähle und binden nach alter Methode Algenableger an Leinen. Männer hauen neue Stufen in die Klippen, um den Abtransport der Ernte zu erleichtern. Auch hier, in Muungoni, werden die Rotalgen im flachen Wasser immer öfter krank. Die Zukunft der Felder war bedroht. Dann brachte Dr. Flower den Bewohnerinnen eine neue Technik wie Prometheus das Feuer.

Sieben Frauen aus dem Dorf besteigen das weiße Motorboot, das ihnen *Searweed Cluster* für den Modellversuch übergab. Am Bug steht in Suaheli: »WATAPATA TABU SANA«. Frei übersetzt: Sie werden großen Ärger kriegen. »Das ist ein Signal an alle, die jetzt neidisch auf uns sind«, sagt die Farmerin Zakia Abdallah und lacht. »Wir werden uns durch nichts und niemanden aufhalten lassen!« Mit an Bord nehmen sie Netze, ein stabiles Plastikrohr – und den Fischer Mohammed, den sie den Bullen nennen, weil er wie einer arbeitet. Er wirft den Motor an, gemeinsam fahren sie hinaus aufs Meer.

Im tiefen Wasser kommen Sansibars Algenfarmerinnen noch nicht ohne die Männer aus. Alle Fischer sind Männer, sie besitzen die Boote und können sie steuern. Außerdem hat fast keine der Frauen gelernt, zu schwimmen oder zu tauchen. Wenn Algenanbau auf Sansibar auch in Zukunft ihr Job sein soll, müssen sie einmal mehr über sich hinauswachsen. Die Regierung und NGOs haben bereits mit ersten Trainings begonnen. Eine Herausforderung: Im Schnitt sind die Schwimmerschülerinnen immerhin 46 Jahre alt.

Dort, wo Plastikflaschen als Bojen auf dem Wasser treiben, stoppt der Bulle das Boot. Zakia wirft den Anker. Mit Taucherbrille springt der Mann ins Wasser, um einen großen Busch Cottonii hervorzuholen. Die Frauen brechen daraus kleine Äste als Ableger und bereiten sie für den Anbau vor: Nach einer Minute haben sie mit Hilfe eines Plastikrohrs ein gutes Dutzend kleiner Cottonii in einem Schlauch aus grobmaschigem Fischernetz aufgereiht und werfen sie über Bord zu Mohammed, dem Bullen.

Würden sie die Algen wie im flachen Wasser einfach an Leinen kneten, würden sie hier, in der stärkeren Strömung der Tiefe, abbrechen und davontreiben. Die Netzschläuche werden zwischen schweren Steinen am Meeresgrund und an der Oberfläche treibenden Flaschenbojen befestigt. Die sogenannte »Tubular Net Method« hat Dr. Flower, die wissenschaftliche



Im tiefen, kühleren Wasser wachsen die Algen besser. Auf dem Boot steht »WATAPATA TABU SANA«, das heißt: Sie werden großen Ärger kriegen. Zakia Abdallah (im bunt gepunkteten Kleid) sagt: »Das ist ein Signal an alle, die jetzt neidisch auf uns sind.«





In der Produktionshütte riecht es nach Nelke, Limette und Eukalyptus. Hier fertigen die Frauen aus den getrockneten Algen Seifen und Lotionen.



Schutzpatronin der Frauen, in Brasilien gelernt und mit einer indonesischen Professorin an die hiesigen Gegebenheiten angepasst. Eine ihrer Studien ergab, dass dank dieser Methode 40 Prozent der Farmerinnen bereits die Hälfte oder mehr zum Einkommen ihrer Familie beitragen.

»Mit dem Boot zu arbeiten, ist großartig«, berichtet die Farmerin Zakia Abdallah den beiden Beobachtern von *Seaweed Cluster*, die im Kanu neben ihr her treiben. Es ginge für sie schneller und leichter als im flachen Wasser, wo Wellen und Stürme oft die Felder verwüsten und die Pflanzen von den Leinen reißen. Außerdem gedeihe das hochwertige Cottonii in der sechswöchigen Wachstumszeit deutlich besser: »Die Algen werden hier draußen etwa doppelt so groß.« Allerdings brüte der Kaninchenfisch allzu gerne in den Netzen und ernähre sich auch von den Pflanzen. Immerhin, bei der Algenernte fangen sie jetzt auch Fische. Und tatsächlich, das könnte die nächste große Innovation auf den Algenfarmen sein: Die Nutzung verschiedener Arten am selben Ort.

Zum Prinzip Ko-Kultur forschen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus Tansania und Sansibar gemeinsam mit dem ZMT in Bremen. In der FAO Hatchery in Stone Town, einer Brüterei der Ernährungs- und Landwirtschaftsorganisation der Vereinten Nationen, werden junge Meerestiere gezüchtet. Die Anlage ist ein Versuchsfeld für Integrierte Multi-trophe Aquakultur (IMTA): Fische und Shrimps etwa scheiden aus, was filtrierende Muscheln, Seegurken oder Algen ernährt.

Diese Form nachhaltiger Aquakultur kann einen entscheidenden Beitrag zur Versorgung der Weltbevölkerung leisten. »In Zukunft müssen wir mehr als 8 Milliarden Menschen ernähren«, sagt Andreas Kunzmann vom ZMT. »Unsere bisherige Lebensmittelproduktion ist jedoch höchst klimaschädlich.« Gleichzeitig werde das fruchtbare Land weniger, ebenso wie Süßwasser und Phosphor zum Düngen. »Wir müssen auch die zwei Drittel unseres Planeten geschickt nutzen, die mit Wasser bedeckt sind.«

»Es ist möglich, mit dem Ozean Geld zu verdienen und gleichzeitig seine Schönheit zu bewahren.«

Auf den Feldern von Algenfarmerinnen im Südwesten Sansibars hat die Meeresbiologin Mondy Muhando die Ko-Kultur einer Algenart mit Seegurken erforscht. »Wenn die Arten zusammen kultiviert werden, wachsen beide besser«, sagt sie. Seegurken und Algen bilden eine Art Nährstoffkreislauf. Und weil Seegurken in China als Delikatesse gelten, könnten die Frauen in Zukunft nicht nur mehr Algen ernten, sondern auch ein weiteres Produkt verkaufen. Und wären unabhängiger von schwankenden Marktpreisen. »Die Algenfarmen zeigen uns, dass es möglich ist, mit dem Ozean Geld zu verdienen und gleichzeitig seine Schönheit zu bewahren«, sagt Mondy Muhando.

Die Mittagssonne brennt auf das kleine Dorf Paje. Die Algenfarmerinnen versammeln sich in ihrer Produktionshütte und schneiden Bananenblätter zurecht, in die sie später ihre Seife wickeln. Mwanaisha Makabe und ihre Freundin Sihaba Mustafa schütten Zutaten in den Bauch der Rührmaschine: Spinosum-Pulver, Natriumcarbonat, Kokosöl, Silikat, Zitronengras. Jetzt, wo das Business mit den Algen höhere Gewinne abwerfe, so erzählen sie, werde es natürlich auch für Männer wieder attraktiver. Dass die mit einsteigen, wollen die beiden aber nicht. »Schließlich mussten wir lange kämpfen, bis wir uns das alles hier aufgebaut hatten.« Dafür kommen ihre Enkelkinder jetzt immer öfter mit auf die Unterwasserfelder. ~



Die Alge ist für die Frauen von Sansibar ein Schatz.

Algegenwärtig

In der Wurst, in der Kläranlage und sogar auf der Skipiste: Algen begegnen uns öfter, als wir denken

Text Yvonne Wichan

»Physiologisch merkwürdig ist diese schöne grasgrüne Farbe (ein wahres Weinblut)«



Algen anbauen

In zehn Jahren hat sich die weltweite Algenproduktion verdoppelt: Waren es 2005 noch 14,7 Millionen Tonnen, wurden zehn Jahre später 30,4 Millionen Tonnen Algen angebaut. Nur eine Million Tonnen stammen aus wildem, der Rest kommt aus kultiviertem Anbau: China ist der größte Produzent mit 13,9 Millionen Tonnen, 11,3 Millionen Tonnen Algen kommen aus Indonesien und 1,57 Millionen Tonnen aus den Philippinen. Besonders beliebt sind die Rotalge Eucheuma und der Japanische Blatttang, sie machen mehr als 50 Prozent des weltweiten Algenanbaus aus.



Algen verkaufen

Der Jahresumsatz der Algenindustrie beträgt weltweit über sechs Milliarden US-Dollar. Zum Vergleich: Der Umsatz von Weizen beträgt 177 Milliarden US-Dollar. Der Markt hat noch Wachstumspotential, denn bisher werden nur etwa 221 der rund 44.000 bekannten Algenarten kommerziell genutzt. Im Jahr 2015 importierte Deutschland 14.297 Tonnen Algenprodukte im Wert von 110 Millionen US-Dollar, davon entfielen fast 80 Prozent auf den Lebensmittelzusatzstoff Carrageen. Dieser wird als Gelier- und Verdickungsmittel eingesetzt.



Algen essen

Mit Nori-Algen umwickeln wir Sushi-Röllchen, der Umami-Geschmack von Kombu-Blättern würzt unsere Suppen. Algen finden sich aber auch in Süßigkeiten, Dressings, Milchprodukten, Kaugummi, Gelees sowie im Futtermittel für Rinder und Geflügel. Es gibt sogar Bier und Wurst mit Algenanteilen. Da die Pflanzen reich an Vitaminen, Mineralien und Spurenelementen sind, werden sie auch in Nahrungsergänzungsmitteln genutzt.



Algen verwenden

Algenprodukte werden nicht nur in Haut- und Haarpflegemitteln verwendet, sondern auch in medizinischen Wundauflagen und Arzneistoffen, als Knochenersatzmaterial für den Kieferknochenaufbau, in Biokraftstoffen, Verpackungsmaterial und in Düngemitteln für nährstoffarme Böden. Da Algen Stoffe wie Phosphat, Nitrat und Schwefelverbindungen aus dem Abwasser filtern, werden sie auch in Kläranlagen eingesetzt. In ersten Machbarkeitsstudien wurde nun auch getestet, ob ein Algenteppich, der auf einem textilen Nährboden wächst, als Gleituntergrund für Skihallen genutzt werden könnte. ~