

DIE ZUKUNFT LIEGT IM MEER

VON DER NUTZUNG DER ALGEN, MUSCHELN
UND QUALEN ALS HEILMITTEL UND ZUR
GEWINNUNG VON BIOTREIBSTOFF

In Kiel arbeitet eine Gruppe von Wissenschaftlern an Lösungen vieler globaler Herausforderungen: Sie widmen sich voll und ganz der Erforschung nachhaltiger Ernährungsstrategien und Energieversorgung, dem Klimaschutz und der Entwicklung ganzheitlicher Medikamente.

Gemeinsamer Nenner ihrer Forschung: Alle Lösungen kommen aus dem Meer.

Sie ist knapp zwei Meter lang, zwanzig Zentimeter breit, schmeckt salzig, hat glatte braune Haut und einen verführerischen Namen: *Saccarina Latissima*. Die wenigsten Menschen haben bislang von ihr gehört, geschweige denn sie zu Gesicht bekommen. Was nicht weiter verwundert, lebt *Saccarina Latissima* doch draußen im Meer. Ozeanologen prognostizieren dem Zuckertang eine glänzende Zukunft, kann er doch wesentlich zur Lösung dreier globalen Probleme – Welternährung, Klimawandel, Energieversorgung – beitragen.

RIESENALGE MIT GROSSEM POTENZIAL

Rund vierzigtausend verschiedene Arten von Algen kennen die Meeresbiologen mittlerweile, schätzen aber, dass mindestens ebenso viele in den Ozeanen zwischen Arktis und Antarktis noch zu entdecken sind: Meist sind dies winzige, nur unter dem Mikroskop sichtbare Kügelchen, aber vielleicht auch der eine oder andere Vertreter aus der Gattung der Riesenalgen. Und Riesenalge bedeutet auch wirklich riesig. Hoch wie Kirchtürme werden beispielsweise die Schwestern der *Saccarina Latissima* vor der Küste Kaliforniens. Dort schwingen sie als ausgedehnte Algenwälder in den Fluten des Pazifiks. Anders als die frei im Meer herumtreibenden kugeligen Winzlinge brauchen Großalgen einen festen Untergrund. Sie kommen deshalb nur am Küstenraum vor, wo das Licht noch bis zum Meeresboden reicht. Denn Algen sind Pflanzen – und Pflanzen kann man nutzen.

Das macht sie für Wissenschaftler wie Dr. Peter Krost interessant. Es gibt kaum jeman-

den, der beispielsweise die *Saccarina Latissima* besser kennt als der Meeresbiologe aus Kiel. Seit mehr als zehn Jahren erforscht er die bernsteinfarbene Unterwasserpflanze: Wie und unter welchen Bedingungen sie am besten wächst, wie sie auf ökologisch bewirtschafteten Unterwasserplantagen zu züchten und zu ernten ist, welche Inhaltsstoffe sie hat und vor allem wie diese unscheinbare Braunalge dem Menschen, nein, dem ganzen Globus, zu Nutzen sein kann. Und dazu hat Krost maritime Lieblingspflanze ein gehöriges Potenzial zu bieten.

AUF DER SUCHE NACH NEUEN ÖKOLOGISCHEN LÖSUNGEN

Wir alle wissen, dass die Zukunft der weltweiten Energieversorgung neuer und mitunter auch revolutionärer Konzepte bedarf – weg vom Öl, weg von der Verfeuerung fossiler Brennstoffe. Denn auch das wissen wir: Die Verfeuerung plündert unsere Ressourcen und sie belastet mit dem dabei frei werdenden Kohlendioxid die Atmosphäre, mit den mittlerweile bekannten Folgen der Erderwärmung, des Klimawandels, der Veränderung der Meeresströmungen und der Erhöhung des Meeresspiegels.

„Wir dürfen nicht zu Pessimisten werden, wir dürfen die Dinge aber auch nicht treiben lassen und tatenlos die Hände in den Schoß legen“, sagt Krost. Und: „Unsere wichtigste Aufgabe ist die Suche und Entwicklung von Alternativen – nachhaltig, ökologisch, technisch machbar und wirtschaftlich rentabel.“ Bei eben dieser Suche stieß er auf *Saccarina Latissima*. Denn der unscheinbare Zuckertang birgt große Möglichkeiten, da er sich u.a. zur Herstellung von Biogas eignet.

Biotreibstoffe können eine zweischneidige Angelegenheit sein: Willkommen einerseits, weil sie den bei ihrer Verbrennung entstehenden Klimakiller CO₂ während ihres Wachstums aus der Atmosphäre gebunden haben und sich deshalb – wie von der Natur vorgemacht – in einem Kreislauf klimaneutral verhalten. Andererseits aber auch problematisch, weil es zum Anbau geeigneter „Spritpflanzen“ wie Raps riesiger Nutzflächen bedarf. Diese sind dann für die Produktion von Nahrungsmitteln verloren. Mit den bekannten Folgen der Verknappung der „Welt ernährer“ Soja und Mais, Weizen und Reis sowie der Rodung von Wäldern zur Gewinnung zusätzlicher Anbauflächen für Biotreibstoffpflanzen. Die fatale Konsequenz: Weniger Lebensmittel, Preissteigerung bei der Grundnahrung, Hunger vor allem in den ärmeren Weltregionen.

ZUCKERALGE ZUR GEWINNUNG VON BIOTREIBSTOFF IN INDUSTRIELLEN MENGEN

„Anders beim Zuckertang“, argumentiert Krost. Auf einer unter den Wellen der Kieler Förde liegenden Versuchsfarm erforscht er zusammen mit den Kollegen Inez Linke, Levent Piker, einem Team weiterer Meeresbiologen und in Zusammenarbeit mit den Stadtwerken Kiel ein Verfahren zur nachhaltigen und ökologischen Züchtung und Ernte der „Energiealge“. Gesucht werden die besten Methoden zur Züchtung und zum Anbau auf großflächigen, ökologisch zu bewirtschaftenden Unterwasserplantagen und die schonendsten Ernte- und Verarbeitungsmethoden. Zukünftig sollen solche Plantagen vor den Küsten die aus Algen stammende Biomasse zur Gewinnung von Biogas in industriellen Mengen liefern. Der Vorteil des Konzeptes ist, dass kein einziger Quadratmeter landwirtschaftlicher Nutzfläche für die Menschheit dabei verloren geht.

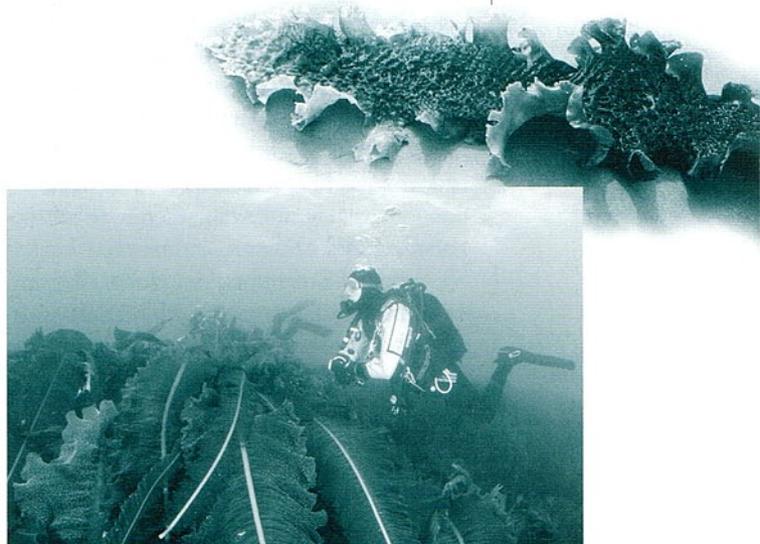
Um die Effizienz seiner alternativen Algenenergie zu belegen, nennt Krost ein paar Zahlen: Aus einem Kilo Algen-Trockensubstanz lassen sich etwa vierhundert Liter Biogas gewinnen, das zu rund sechzig Prozent aus dem energiereichen Methan besteht. Oder anschaulicher: Fünfzehn Gramm Trockenmasse reichen aus,

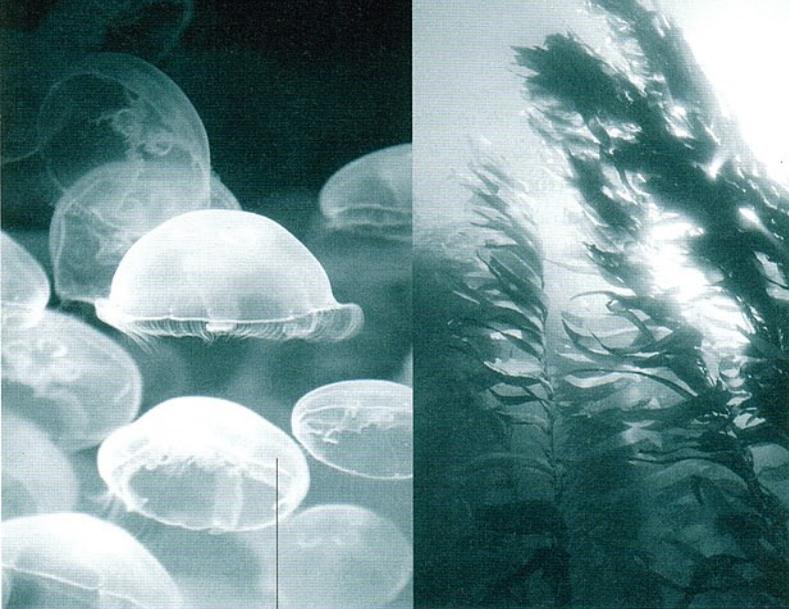
um eine Sparlampe eine Stunde lang leuchten zu lassen. Zukünftig – so die Idee – könnte Biogas aus küstennahen Algenfarmen den alternativen Energiemix aus Wind- und Solarenergie aufgrund eines entscheidenden Pluspunktes bereichern, denn Biogas ist anders als Wind- und Solarenergie weder von Sonnenschein noch von windigem Wetter abhängig, es ist rund um die Uhr verfügbar. Und: Mit Biotreibstoff lässt sich besten Gewissens, weil klimaneutral, Autofahren.

SCHONENDE GROSSFLÄCHIGE ERNTE

Weil *Saccarina Latissima* sehr schnell wächst, stellt sie in kurzer Zeit große Mengen an Biomasse zur Verfügung und bindet dabei große Mengen des Klimakillers Kohlendioxid. Krost: „Grundsätzlich werden nur Algen geerntet, die wir selbst gezüchtet haben. Das gilt bereits jetzt für unsere aktuelle Forschung wie für eine zukünftige, industrielle Nutzung des mittlerweile in der Natur selten gewordenen Zuckertangs.“ Konkret sieht das dann wie folgt aus: Im Labor werden an Schiffstauere erinnernde Anzuchtlinien mit keimenden Algen beimpft. Dann fahren Krost und einige seiner Assistenten mit dem Schlauchboot ein paar hundert Meter hinaus aufs Meer, wo die Leinen an Bojen befestigt und frei schwebend ins Wasser abgesenkt werden. Ein paar Monate später wuchern an ihnen büschelweise die Tangblätter. Man muss sie nur noch einholen und von den Tauen abernten. Der Vorteil dieses Verfahrens besteht darin, dass weder beim Aus- noch beim Einbringen der Algenkulturen ein

Die Zuckeralge wächst sehr schnell, stellt in kurzer Zeit große Mengen an Biomasse zur Verfügung und bindet dabei Kohlendioxid





Quallen bestehen neben Wasser zu einem Großteil aus Kollagen. Dieses Protein scheint alle Anforderungen der Kosmetik wie der Medizin ideal zu erfüllen

Kontakt mit dem Meeresboden stattfindet, was selbst geringfügige Störungen dieser sensiblen Unterwasserbiotope ausschließt.

ALGENFARMING STATT ABFISCHEN

„Den bisherigen Umgang der Menschen mit dem Meer kann man sich gar nicht dramatisch genug vorstellen. Flotten von gewaltigen Fischfangschiffen schleppen Netze, in die mehrere Jumbojets hineinfliegen könnten, über die Meeresböden und durch das Meer – mit fatalen Folgen: Die weltweiten Fischbestände sind zu drei Vierteln erschöpft.“ Damit hat Krost präzise beschrieben, was ihn und seine Kieler Kollegen seit einigen Jahren beschäftigt. Eine nachhaltige Methode muss her, eine Methode, welche die Überfischung und Meeresausbeutung verhindert, indem diese überflüssig gemacht werden. Dazu entwickelten sie ein Modell, das den Kreislauf aller Stoffe, wie von der Natur vorgemacht, auf die industrielle Fischzucht überträgt.

Eine zentrale Rolle nehmen dabei – wie könnte es anders sei – die Algen ein. Algen entnehmen dem Wasser Nährstoffe, Fische dagegen fügen dem Wasser Nährstoffe in Form ihres Kots zu. Was also ist naheliegender, als diese beiden Vorgänge miteinander zu kombinieren, indem man Algenfarmen mit Fischfarmen verbindet. Die von den Fischen kommenden Nährstoffe werden so von schnell wachsenden Algen gleich wieder aufgenommen. Krost: „Es ist allerhöchste Zeit für Konzepte zur nachhaltigen Bewirtschaftung der Meere. Deshalb

sind wir auf den Gedanken gekommen, dass Aquakulturen nicht nur das Mästen von Fischen bedeuten kann. Es gibt sehr viele interessante, vielfältig nutzbare Organismen im Meer, Organismen wie die Algen, die keiner Zugaben wie Futter oder Düngung bedürfen.“ Algenfarming ist deshalb in punkto Umweltschutz deutlich nachhaltiger als konventionelle Formen der Aquakultur. In einer Studie für die *Deutsche Bundesstiftung Umwelt* konnten die Kieler Forscher nachweisen, wie sehr Algenfarming mit Zuckeralge die biologische Vielfalt im Wasser steigert, der Atmosphäre Kohlendioxid entzieht und durch die Aufnahme dieses Klimagases die Erderwärmung bremst. Als willkommener Nebeneffekt trägt das Algenfarming nach dem Kieler Konzept zur Selbstreinigung des Meeres bei, indem überschüssige Nährstoffe in Biomasse umgewandelt werden und bei diesem Prozess das Meerwasser mit Sauerstoff versorgt wird. Mit diesem Prinzip der Nachhaltigkeit unterscheidet sich das Algenfarming grundsätzlich vom Abfischen der natürlichen Tangbestände, was weltweit wichtige und nur mehr schwer regenerierbare Lebensräume zerstören würde.

In der Natur gibt es keinen Abfall im Sinne von „nicht mehr gebraucht“ werden. Es existieren immer Organismen, die vom Abfall der anderen profitieren. Eine Bilanz, in der Fische so viele Nährstoffe abgeben, wie Algen sie dem Wasser wieder entziehen, wäre die maritime Entsprechung zur Kreislaufwirtschaft, wie es sie schon lange auf nachhaltig bewirtschafteten Bauernhöfen gibt. „Diese Idee einer Kreislaufwirtschaft liegt unserer Forschung und ihrer späteren, industriellen Anwendung zugrunde“, sagt Krost.

MUSCHELN ALS NAHRUNGS-QUELLE FÜR DIE FISCHZUCHT

An dieser Stelle bekommt ein weiterer, im Meer zu Milliarden lebender Organismus eine wesentliche Bedeutung: Die Muschel. Muscheln brauchen nicht kultiviert zu werden, sie wachsen von alleine. Während ihres Wachstums nehmen sie bestimmte Nährstoffe auf. Um diese beiden biologischen Prozesse, für die Algen und Mu-

scheln stehen, miteinander zu verflechten, entwickeln die Kieler Forscher derzeit ein Projekt mit dem Ziel, eine gemeinsame Kultur von Muscheln und Algen zu entwerfen und damit zusammenhängende Größen wie Nährstoffaustausch zu erschließen. Ist das System aus beidem ausgewogen, lassen sich zukünftig auch Fische zusetzen, die dann zusammen mit Algen und Muscheln einen ökologischen Dreiklang ergeben: Die Algen verwandeln den Kotabfall der Fische in Biomasse, die Biomasse der Algen liefert den notwendigen Sauerstoff zum Wachstum der Muscheln, die Muscheln sind Futter für die Fische, die Fische liefern als Kotabfall den Grundstoff für das Wachstum der Algen. Durch eine solch vermehrte Einsetzung von Algen zum Zweck einer maritimen Kreislaufwirtschaft ließe sich auch die Problematik der Fischfutterbeschaffung, der Überdüngung und der Verschmutzung des Meerwassers durch konventionelle Fischfarmen zukünftig lösen.

HEILSUBSTANZEN AUS DEM MEER

Autofahren mit Biotreibstoff aus dem Meer, Biogas zur Stromgewinnung, Muscheln als Nahrung für riesige Fischschwärme, die wiederum viele Menschen ernähren können, Bindung von Kohlendioxid – *Saccarina Latissima* verdient zu Recht das Attribut „Wunderalge“. Doch damit nicht genug. Ein paar Schreibtische von Krosfs Computermotoren entfernt, haben die Kollegin *Inez Linke* und der Meeresforscher *Levent Piker* ebenfalls ihren wissenschaftlichen Fokus auf die braune Unterwasserpflanze gelegt. Sie interessiert, was so alles in deren Blättern enthalten ist und ob und wie diese Stoffe dem Menschen von Nutzen sein könnten. Denn Eines weiß man bereits: Die Algenwelt entpuppt sich mehr und mehr als ein höchst heilwirksamer, maritimer „Kräutergarten“. Hautpflege auf Naturbasis, natürliche Tumorthherapie, Linderung von Neurodermitis und Heilung von Virenerkrankungen – mit diesen Stichworten lässt sich im Überblick benennen, was *Linke* und *Piker* den Algen alles zutrauen. Und das aus gutem Grund. Doch der Reihe nach und Grundsätzliches zuerst:

Aufgrund unserer evolutionären Herkunft aus dem Meer „wissen“ menschliche

Zellen, wie und was sie mit dem „Wässrigen“ anzufangen haben. Wasser macht zu einem Großteil unseren Körper aus, unser gesamtes Vitalsystem arbeitet hauptsächlich im wässrigen Medium. Über die gesamte Evolution haben unsere Körperzellen diese „Wassererinnerung“ behalten und weiter verfeinert. Die natürliche Strategie der Meeresorganismen, sich im Medium Wasser zu wehren, zu kommunizieren und sich selbst zu reinigen, findet eine Entsprechung in den Heilungsstrategien und Abwehrmechanismen unserer Körperzellen.

Maritime Naturstoffe und daraus gewonnene Heilssubstanzen sind allein schon deshalb interessant, weil sie eine Fülle von Wirkstoffen enthalten, die es sonst nirgends auf dem Festland gibt. Und weil speziell Algen diese Stoffe in ähnlicher Zusammensetzung wie unser Blut speichern, kann der Körper sie besonders gut aufnehmen. Weshalb auch die Traditionelle Chinesische Medizin (TCM) Algen seit fünftausend Jahren als Heilmittel nutzt. Der griechische Arzt *Hippokrates* riet seinen Patienten ebenso bei etlichen Erkrankungen zu heilsamen Bädern im Meer. Neu ist jedoch, dass man heute mit den Mitteln der modernen Zellbiologie das Wirkungsprofil der maritimen Substanzen exakt bestimmen und deshalb gezielt einsetzen kann. Und diese Anwendungen reichen von medizinischer Kosmetik, die auf aus dem Meer kommenden Naturprodukten basiert, bis hin zur alternativen Tumorthherapie.

QUALLEN ALS ALTERNATIVE KOLLAGENQUELLE

„In vielen Bereichen stehen wir heute erst am Anfang“ beschreibt *Piker* die aktuelle Situation. „Das Meer birgt eine überwältigende Fülle von bislang in ihrer Wirkung noch unerforschten, maritimen Heilpflanzen.“ Eine Fülle, welche der biologischen Vielfalt, der Biodiversität, in Regenwäldern in nichts nachsteht. Allein von den rund hunderttausend vermuteten Algenarten sind die wenigsten genau erforscht und die Menschheit hat bislang keine präzise Vorstellung, welch heilendes und helfendes Potenzial sich in Korallen, Seesternen oder Quallen verbirgt. *Aurelia aurita* beispielsweise, also die „gewöhnliche Ohrenqualle“,

ZUKÜNFTIG SOLLEN
UNTERWASSER-
PLANTAGEN VOR DEN
KÜSTEN DIE AUS ALGEN
STAMMENDE BIOMASSE
ZUR GEWINNUNG VON
BIOGAS IN INDUSTRIELLEN
MENGEN LIEFERN

heißt die Meduse, mit der sich die Kieler Forscher ebenfalls beschäftigen. Denn Quallen bestehen neben Wasser zu einem Großteil aus Kollagen. Und Kollagen ist das am häufigsten im menschlichen Körper vorkommende Eiweiß. In Sehnen, Bändern, Knorpeln und der Haut sorgt es für den Zusammenhalt der Zellstrukturen. Deshalb wurde Kollagen zu einem wichtigen Rohstoff in der Medizin, wenn es galt, abgenutzte Knorpel in den Gelenken oder in den Bandscheiben zu reparieren.

Aufgrund seiner hohen Binfähigkeit – Kollagenfasern haben eine höhere Zugfestigkeit als Stahl – wurde es zur bevorzugten Substanz in der Kosmetikindustrie, um z.B. eine die Haut straffende Anti-Falten-Wirkung zu erzielen.

Von Gelatine in Gummibärchen bis zu Umhüllungen von Tabletten kennt die Lebensmittelindustrie vielfache Verwendung für Kollagen. Das allerdings wird aus Rinderhäuten und Rinderknochen gewonnen – was diesem wichtigen Stoff vor einigen Jahren gehörige Skepsis entgegenbrachte. Denn mit der Rinderseuche BSE stand aufgrund seiner tierischen Herkunft auch Kollagen in Verruf, die tödliche Krankheit des zentralen Nervensystems auf den Menschen zu übertragen. So kamen die Kieler Forscher auf die Idee, sich im Meer nach alternativen Kollagenquellen umzusehen – und wurden fündig. Denn das hauptsächliche Protein der Qualle scheint alle Anforderungen der Kosmetik wie der Medizin ideal zu erfüllen. Derzeit untersucht *Piker*, was die hirnlosen und deshalb garantiert BSE-freien Unterwasserwesen aus dem Meer als Lieferant von Bio-Kollagen leisten können. Von der Verwendung in der Kosmetikindustrie über Ersatzstoffe in lädiertem Knorpelgewebe bis zu Bandscheiben aus Quallenmasse reicht dabei die Palette.

ALGENEXTRAKTE FÜR MEDIZINISCHE KOSMETIK

Es wartet also Arbeit für eine ganze Forschergeneration, bis Wissenschaft und Heilkunde den maritimen Kosmos gesichtet, erforscht und einer Nutzung zugänglich gemacht haben. Einen Anfang hat beispielsweise *Regina Fölster-Holst* gemacht. Die Professorin für Dermatologie an der

Universität Kiel konnte anhand von Studien zeigen, wie bestimmte Algenextrakte in Cremes und Lotionen den Schweregrad von Neurodermitis reduzieren und dadurch den Heilungsprozess der Haut fördern.

Solche Erkenntnisse führten bei den Kieler Meeresbiologen zur Gründung einer eigenen Gesellschaft zur Nutzung ihrer Forschungsergebnisse in der medizinischen Kosmetik – mit strengsten Richtlinien. So müssen die von den Meeresbiologen entwickelten Produktlinien zu hundert Prozent auf naturkosmetischer Basis hergestellt werden. Aromastoffe, tierische Inhaltsstoffe oder Mineralöle sind ebenso tabu wie Tierversuche zu Allergie- und anderen Testzwecken. „Die müssen wir auch gar nicht machen“, sagt *Inez Linke*. „In unseren Cremes, Peelings und Duschbädern findet sich ausschließlich kontrolliertes Ostseewasser in Heilwasserqualität und das, was *Saccarina Latissima* an Inhaltsstoffen liefert.“ Neben Mineralstoffen wie Natrium, Kalium, Magnesium und Chlorid, den Spurenelementen Kupfer, Selen, Chrom, Zink, Eisen, Jodid und Fluorid sind dies die Vitamine A, B, C und E, Aminosäuren und Polyphenole, ungesättigte Fettsäuren und Radikalfänger. Dazu *Linke*: „Im Meerwasser lässt sich eine große Vielzahl von Substanzen finden, welche in ihrer Gesamtheit wirken. Einen Wirkstoff davon zu isolieren, wäre eher kontraproduktiv, erst ihre Gesamtheit ist unter Heilaspekten interessant. Sie verstärken und ergänzen sich gegenseitig in ihrer Wirkung.“

Viele im Meerwasser enthaltene Mineralien und Spurenelemente sind auch im menschlichen Körper vorhanden. Weil aber Meeresalgen ihre Nährstoffe über das Wasser akkumulieren, finden wir in ihnen eine bis zu tausendfach höhere Konzentration. Beispiel: die langkettigen Moleküle des Zuckertangs. Sie sorgen dafür, dass die Alge bei Ebbe nicht austrocknet, wenn das Meerwasser zurückweicht und die Alge auf dem Trockenen und in der Sonne liegend über Stunden auf die Rückkehr der Flut wartet. Zuckeralgen haben deshalb diese speziellen Moleküle gebildet, die die Feuchtigkeit in der Zelle halten und vor UV-Licht schützen. Mit sozusagen integrierten Radikalfängern, welche ein durch

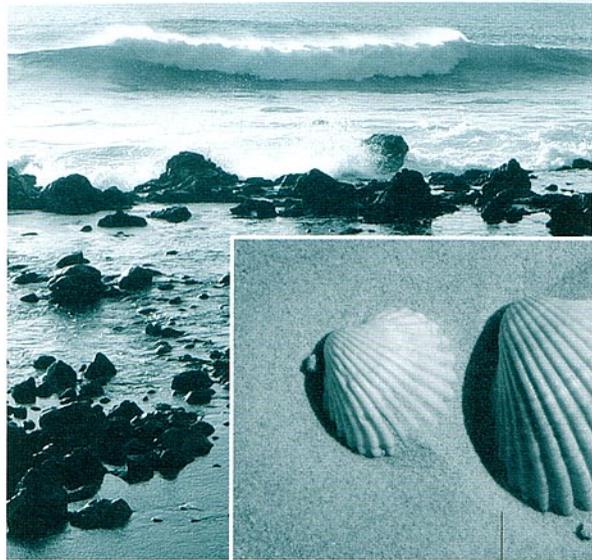
MIT DEM PRINZIP
DER NACHHALTIGKEIT
UNTERSCHIEDET SICH
DAS ALGENFARMING
GRUNDSÄTZLICH
VOM ABFISCHEN DER
NATÜRLICHEN TANG-
BESTÄNDE

UV-Strahlen auslösbares, karzinogenes Zellverhalten verhindern. Das sind wichtige Kriterien auch für hautkosmetische Produkte, die dadurch ideal geeignet für die medizinische Pflege sind. Zudem wirken viele Inhaltsstoffe von Algen antibakteriell, antiviral und antikarzinogen.

TUMORHEMMENDE WIRKUNG

Vor allem dieser Cocktail an tumorhemmenden Wirkstoffen hat es *Levent Piker* angetan. Zusammen mit seinem Team extrahierte er verschiedene Algensorten, diese Extrakte wurden dann weitergeleitet an die Tumorforscher der *Universitäten von Kiel und Lübeck*. Sie untersuchten deren Wirkung auf bestimmte Krebszellen. Dabei konnten sie bei einigen Extrakten zeigen, wie diese das Wachstum von Tumorzellen hemmen und teilweise sogar zum Stillstand bringen. Aktuell werden die bisher erfolgreich getesteten Extrakte hinsichtlich der Anwendung näher untersucht, um herauszufinden, bei welcher Art von Krebszellen dies genau passiert. Und vor allem, mit welcher Kombination verschiedener Algensubstanzen sich Tumore am besten bekämpfen lassen.

Ein Weg, den die Pharmaindustrie nur ungern geht, weil kombinierte Wirkstoffe sehr schwierig zu patentieren sind und die Anmeldung als Medikament aufgrund zulassungsrechtlicher Fragen erheblich komplizierter ist als bei einer einzelnen Substanz. Wenn eine Kombination aus drei oder vier verschiedenen Stoffen wesentlich effektiver wirkt als eine einzelne, ist der Nachweis deutlich schwieriger als bei einer einzigen. „Doch die Biologie und das Leben funktionieren in sehr komplexen Netzwerken, alles hängt mit allem zusammen, die einzelnen Substanzen steuern sich gegenseitig und sind auch nur in ihrem gegenseitigen Dialog zu verstehen,“ argumentiert *Piker* und ergänzt: „Deshalb wollen wir uns nicht vor dieser gesamten Komplexität fürchten, sondern diesen Aspekt in den Vordergrund unserer Forschung stellen. Wir haben dazu gute Partner am *Pharmazeutischen Institut der Universität Kiel*, wo man sich bestens auskennt mit der Analyse von Substanzgemischen, wie wir sie in der Natur und speziell in den Algen vorfinden.“



MANCHMAL IST DAS ALTE DAS GANZ MODERNE

Diese modernere Betrachtung von Naturstoffen aus dem Meer jedoch ist noch jung. Doch die Chance, dort entsprechend vernetzte Substanzen zu finden, ist relativ groß. Und das allein schon aufgrund der Tatsache, dass eine weitaus größere Menge an Arten im Wasser denn an Land lebt. Erst in den letzten zehn Jahren begannen Forscher in Australien, Deutschland, Irland, Japan und den USA sich diesem Thema der vernetzten Wirkstoffbiologie zu widmen. Dennoch ist die Anzahl der Medikamente aus dem Meer noch immer gering, was sich auch mit den speziell in der Onkologie gigantisch hohen Investitionen erklären lässt – und dem Bestreben der Pharmaindustrie, das investierte Kapital auch wieder einzubringen. Erklärbar ist das, weil Patente nach zwanzig Jahren auslaufen, eine relativ kurze Zeit also für die Amortisation. Wirtschaftliche Faktoren, mit denen sich die traditionelle Medizin Indiens und Chinas nicht herumschlagen mussten. Seit dreitausend Jahren verwenden sie die Heilkraft, welche aus dem Meer kommt, glibberig und glitschig zwar – aber höchst effizient. Manchmal bestätigt sich, dass das Alte auch das ganz Moderne ist. Und dass die fortschrittlichsten Pharmafabriken und Kraftwerke winzig klein sind und erst nach und nach entdeckt werden – in den Zellen unscheinbarer grüner und brauner Algen.

Heiner Uber

Muscheln ergeben zusammen mit Algen und Fischen einen ökologischen Dreiklang, indem sie sich gegenseitig ernähren

Fotos: S.12/13 (Fotoagentur AURA), S.15 (OKAPIA KG; Franco Barili/Water Frame), S.16 (A1PIX/WR; WILDLIFE/B.Cola), S.19 (Sabine Eckert; Rainer Jahns)