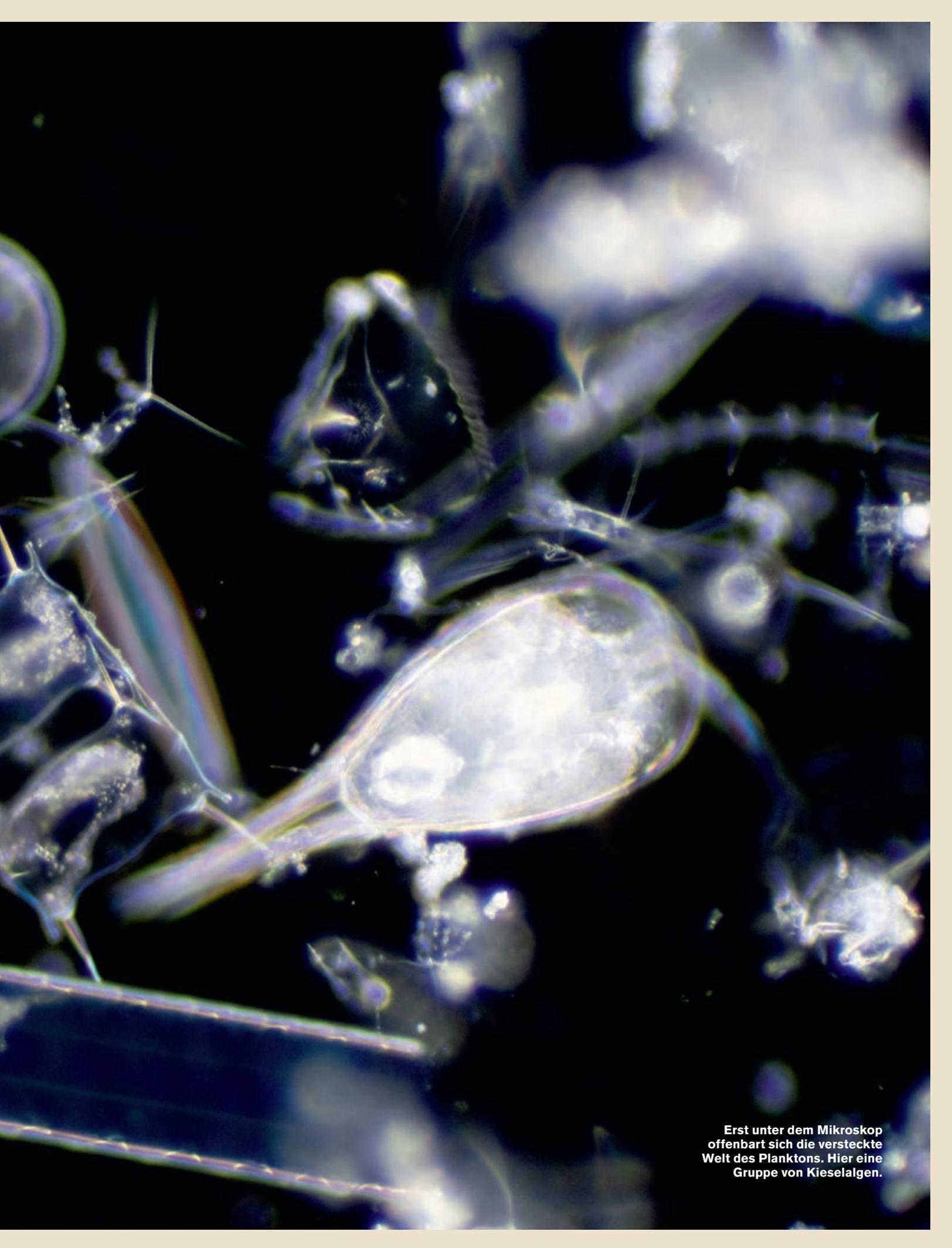


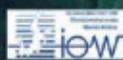
PLANKTON DIE UNSICHTBARE LEBENSENERGIE

Mit bloßem Auge ist es oft kaum zu erkennen, und doch gehören die häufigsten Organismengruppen unseres Planeten dazu: **Plankton**. Die oft mikroskopisch kleinen Lebewesen bilden eine wichtige Nahrungsgrundlage im Lebensraum Wasser und haben großen Einfluss auf das globale Klima. Aber was hat es mit diesen Winzlingen auf sich und wie wirken sie sich auf das Wohl des Menschen aus? Elmar Klemm schaute sich diese versteckte Lebensgemeinschaft genauer an.



Erst unter dem Mikroskop offenbart sich die versteckte Welt des Planktons. Hier eine Gruppe von Kieselalgen.

Planktonblüten wie hier vor Gotland in Schweden sind sogar aus dem Weltall zu sehen.



26.07.2018, MODIS/Terra
NASA/Worldview

Der Pionier der Planktonforschung heißt Johannes Peter Müller. 1846 hat der Naturphilosoph auf Helgoland begonnen, den „Auftrieb“ im Meerwasser systematisch zu untersuchen. Die damalige Hochphase der Naturwissenschaften beflügelte weitere Forscher. Schließlich startet der Kieler Meeresbiologe Victor Hensen 1889 die erste Plankton-Expedition im Atlantik. Heute beschäftigen sich zahlreiche Einrichtungen mit der globalen und regionalen Bedeutung des Planktons.



Dr. Anke Kremp ist Phytoplankton-Expertin am Leibniz-Institut für Ostseeforschung in Warnemünde.

sind gerade einmal wenige tausendstel Millimeter groß. Und doch sind sie durch die Umwandlung von atmosphärischem CO₂ in Sauerstoff massiv an der Klimaregulierung beteiligt. „Das Phytoplankton produziert etwa die Hälfte des Sauerstoffs der Erde. Wir verdanken ihm also jeden zweiten Atemzug. Gleichzeitig fixiert es die Hälfte des im CO₂ enthaltenen Kohlenstoffs und ist damit wesentlich am globalen Kohlenstoffkreislauf beteiligt“, erklärt Dr. Anke Kremp, Phytoplankton-Expertin am Leibniz-Institut für Ostseeforschung Warnemünde (IOW). „Die Organismen des Phytoplanktons sind die Primärproduzenten der Meere, Flüsse und Seen und bilden die Grundlage aquatischer Nahrungsnetze“, führt sie weiter aus. Dr. Jörg Dutz, der am IOW tierisches Zooplankton erforscht, ergänzt: „Das Zooplankton ist ebenfalls ein sehr wichtiges,

PFLANZE ODER TIER?

Sowohl als auch. Biologen bezeichnen alle Lebewesen als Plankton, die schwebend im freien Wasser leben und deren eigene Schwimmbewegungen im Vergleich zur Wasserströmung sehr gering sind. Per Definition zählen also auch Quallen

und sogar Mondfische zum Plankton. Grundsätzlich wird in pflanzliches Phytoplankton und tierisches Zooplankton unterschieden. Doch auch Pilze, Bakterien und Viren gehören zu dieser Gruppe. Die mikroskopisch kleinen Phytoplankter

verbindendes Element im Nahrungsnetz der Meere und hält einige wichtige Funktionen aufrecht, die auch für uns Menschen sehr bedeutsam sind.“ Diese Bedeutung sei sehr eng mit ihrer Rolle als Beweider des einzelligen Phytoplanktons im Ozean verknüpft – so ähnlich wie bei Kühen und anderen Weidegängern an Land. „Wie die Pflanzenfresser an Land sind sie die Nahrungsgrundlage für viele Beutegreifer im Meer – zwar sehr klein, aber dafür massenhaft vorhanden – und so ist Zooplankton essenziell für den Aufbau der Fischpopulationen, die wir als Mensch intensiv nutzen“, erklärt Dutz.

Es wird schnell deutlich, in welcher enger Abhängigkeit diese Kleinstlebewesen zueinander stehen. Jörg Dutz schließt den Kreis: „Neben dem Transfer des im Phytoplankton gebundenen Kohlenstoffs in das Nahrungsnetz wird ein Teil der Nahrung, die nicht direkt vom Zooplankton zum eigenen Wachstum genutzt werden kann, als gelöste Substanz wieder in das Meerwasser abgegeben – wo sie Phytoplankton wiederum als Nährstoffe dienen. Das Zooplankton ist hier also Teil eines Systems, das die Nährstoffe, die zur Bildung von Biomasse durch die Algen benötigt werden, in der lichtdurchfluteten Wasseroberfläche halten.“ Der Wissenschaftler betont die Relevanz für den Menschen: „Die mit Kohlenstoff angereicherten Organismen sinken zum Grund und binden diesen dort mitunter für sehr lange Zeit – was letztlich zur Reduktion des Klima-



gases CO₂ in der Atmosphäre beiträgt und so dem Klimawandel entgegenwirkt.“

BLÜHENDE OSTSEE

Das gilt auch für die Ostsee. Obwohl als Binnenmeer weitestgehend von den Ozeanen abgeschnitten, hat sich das Plankton an das Brackwasser-Ökosystem angepasst. Für Anke Kremp ein spannendes Forschungsfeld: „Die Ostsee ist ein sehr nährstoffreiches Meer. Eine Folge der Überdüngung an Land, die über die Flüsse eingetragen wird. Dadurch ist die Primärproduktion der Phytoplankton-Gemeinschaften sehr hoch, was das System durch die spezifischen Gegebenheiten der Ostsee mit leichterem, salzarmem Oberflächen- und schwererem, salzreichen Tiefenwasser stark belastet.“ Wenn also durch die Überdüngung das Phytoplankton massenhaft „blüht“, stirbt es ab, ohne

vom Zooplankton verwertet zu werden. Am Meeresboden wird es von Bakterien zersetzt. Das wiederum fördert den Sauerstoffmangel. Tauchern ist dieser Prozess seit einigen Jahren als dauerhaft „schlechte Sicht“ bekannt. Die Expertin erläutert den Kreislauf genauer: „Wind und Wellen reichen nicht aus, die stabile Wasserschichtung zu durchbrechen und den Ostseegrund zu belüften. So wird Phosphor aus dem Sediment freigesetzt, das dem Phytoplankton als Nährstoff zur Verfügung steht. Dieser ‚internal loading‘ genannte Prozess – also die interne Phosphoraufladung des Systems – fördert das Wachstum von Cyanobakterien, die, im Gegensatz zu anderen Phytoplankton-Gruppen Stickstoff aus der Luft fixieren und so beide essenziellen Nährstoffe im nötigen Verhältnis aufnehmen können. Damit bringen sie Stickstoff in das System hinein, das wiederum auch das Wachstum anderer Phytoplankter fördert. Wir haben es also mit einem sich in vielerlei Hinsicht selbstverstärkenden System zu tun, das der Ostsee noch lange Probleme bereiten wird.“

PLASTIK-PLANKTON

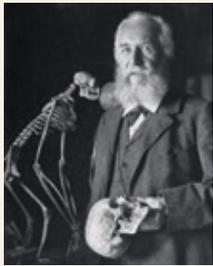
Seit einigen Jahrzehnten wird Plankton um eine ungewollte dritte Komponente ergänzt: Mikroplastik. Unser Zivilisationsmüll aus Plastik wird in immer kleinere Bestandteile zersetzt. Vollständig aufgelöst werden die Mikropartikel jedoch nie. Was, wenn dieses „Plastik-Plankton“ über das Zooplankton massiv in die Nahrungskette eintritt? „Noch sind die Mikroplastik-Partikel im Vergleich zur Hauptnahrung Phytoplankton in der Minderzahl“, relativiert der Rostocker Wissenschaftler Jörg Dutz. Doch man stehe erst am Anfang, die Auswirkungen des Mikroplastiks zu verstehen. Wenn die Plastikvermüllung der Meere in diesem Ausmaß anhielte, könnten sich die Verhältnisse verschieben. Und es sei bereits bekannt, dass Mikroplastik eine Reihe von Schadstoffen und Viren absorbieren könne, die dann in die Nahrungskette gelangen könnten.

Im Spätsommer kommt es in der Ostsee regelmäßig zu einem massenhaften Auftreten von Cyanobakterien. Dann herrscht an vielen Stränden Badeverbot.



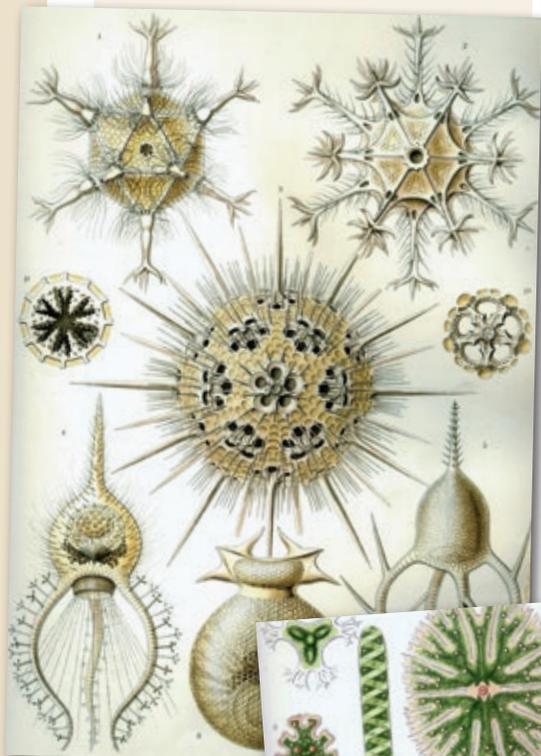
FOTOS: IOW/BECK, IOW/LOICK WILDE, MODIS

KUNST TRIFFT FORSCHUNG



Der Potsdamer Ernst Haeckel († 9. August 1919 in Jena) war Zoologe, Philosoph, Freidenker und ein begnadeter Zeichner. In

seinem Werk „Kunstformen der Natur“ präsentierte er der Welt zum ersten Mal die Schönheit von Planktonorganismen. Einige seiner Zeichnungen wurden auch zur Vorlage von Designern und Architekten und beeinflussten die Kunst des beginnenden 20. Jahrhunderts. Seine künstlerische Begabung wurde durch die Symmetrien in der Natur stark angesprochen, unter anderem der von Einzellern wie den Radiolarien.



Zeichnungen aus „Kunstformen der Natur“. Oben die Einzeller Cercozoa und unten eine Sammlung von Grünalgen.



Die Geräte zur Entnahme von Wasserproben werden an Bord der „Meteor“ vorbereitet.



Mit dem Planktonnetz werden die Kleinstorganismen aus dem Wasser filtriert.

FIKTION UND REALITÄT

Ob Ozean oder Binnenmeer, Flüsse oder Seen – die Verknüpfungen in den einzelnen Ökosystemen und ihre Interaktion untereinander müssen global betrachtet und als Ganzes verstanden werden. Welche verheerenden Auswirkungen Störungen dieses Systems haben könnten, in-

szeniert Frank Schätzing 2004 in seinem Bestseller „Der Schwarm“. Der Autor hat viele reale Erkenntnisse aus der Meeresforschung zu spannender Science Fiction verwoben. Oder steckt mehr dahinter? Beim Ostseeblick aus seinem Arbeitszimmer sinniert Jörg Dutz: „Das ist natürlich ein fiktives Szenario. Trotzdem – ich sehe jeden Tag, wie sehr die Nutzung des Strandes und des Wassers zum Baden, Fischen und zum Wassersport in den letzten Jahren zugenommen hat. Das verdeutlicht mir, wie bedeutsam das Meer für uns ist und in Zukunft sein wird. Aber die lokalen Auswirkungen durch den Menschen, etwa auf die Biodiversität in den Küstenregionen, beschäftigen mich weniger. Das lässt sich relativ gut durch lokales Management bewältigen. Anders sieht es mit den globalen Auswirkungen des Klimawandels aus. Wenn die Verminderung der Ozeanzirkulation und Tiefenwasserbildung im Nordatlantik in Folge des Abschmelzens der Pole Wirklichkeit wird, hat dies auch enorme Auswirkungen auf die weitere Entwicklung des Klimas und die Nutzung des Meeres als Nahrungsquelle.“

Seit einem halben Jahr leben wir mit der globalen Corona-Pandemie. Obwohl beide Szenarien Parallelen aufweisen, ist die Klimadebatte spürbar zurückgefallen. Durch die vermehrte Nutzung scheinbar virenresistenter Hygieneartikel ist Plastik plötzlich wieder en vogue. Somit schließt mein Gesprächspartner mit einem hochaktuellen Fazit: „Die Probleme des Klima-

Auf der „Aldebaran“ können
Schulkinder selbst zu aktiven
Meeresforscher werden.



Frank Schweikert ist Vorsitzender der Deutschen Meeresstiftung.

wandels lassen sich nur global lösen, hier hat uns die internationale Politik einiger Regierungen allerdings um Jahre zurückgeworfen. Anders als in Schätzing's Roman werden wir die Veränderungen daher vielleicht erst durch den Verlust von Gewohnheiten wahrnehmen.“ Wie wahr ...

BEWUSSTSEIN SCHAFFEN

Die Zusammenhänge zwischen natürlichem System und Zivilisationseinflüssen sind offensichtlich. Gegensteuern kann jeder Einzelne. Vorausgesetzt er ist bereit, sich mit seinem Handeln auseinanderzusetzen. Öffentliche Aufklärung gibt es reichlich. Das Ozeaneum in Stralsund etwa präsentiert in seiner Ostsee-Ausstellung eine zentrale Rauminstallation zum Thema Plankton. Hier werden die Kleinstlebewesen um das 25- bis 4000-fach vergrößert, um die Lebensgemeinschaften für das menschliche Auge sichtbar zu machen.

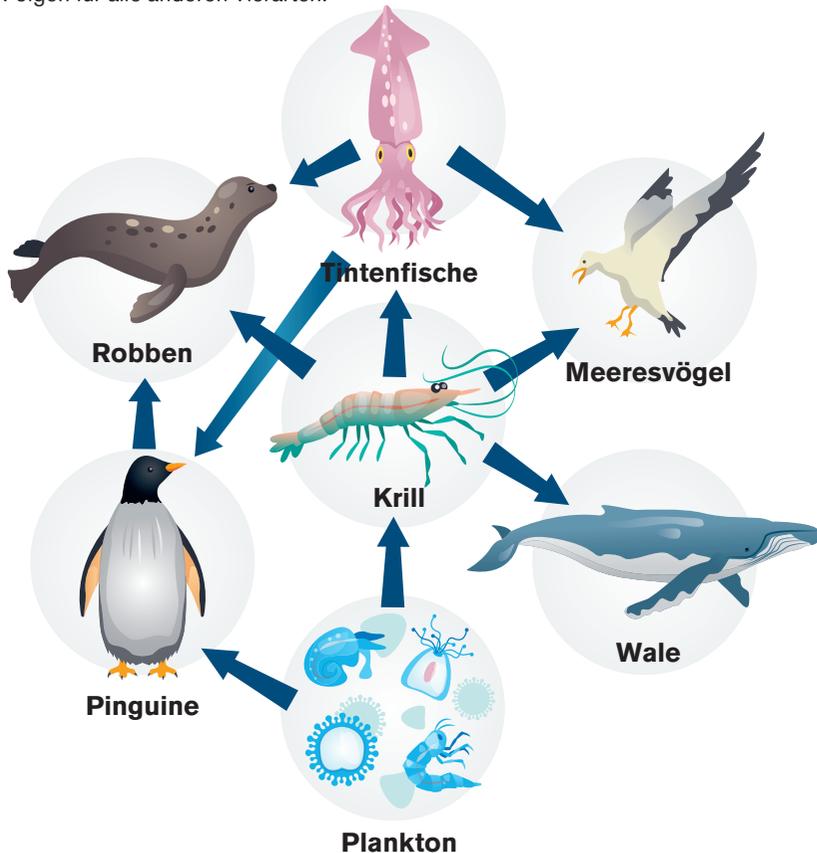
Der Journalist Frank Schweikert setzt dagegen auf praktische Bildung. Seit fast 30 Jahren veranstaltet er mit seinem Forschungs- und Medienschiff „Aldebaran“ Expeditionen – unter anderem zur Erforschung von Plankton. „Plankton ist der Beginn der Nahrungskette im Meer. Dank der Technik an Bord der ‚Aldebaran‘ visualisieren wir diesen faszinierenden Lebensraum in lebendigen Bildern. Mit diesen Impressionen kann man viele Menschen und Entscheidungsträger vom Leben im Meer begeistern. Plankton ist für mich eine der faszinierendsten Lebensformen in den Ozeanen mit unglaublich schönen Geometrien“, schwärmt der Meeresaktivist. Einmal im Jahr führt er im „Meereswettbewerb“ Schüler an die



Unter dem Mikroskop entdecken die Kinder zum Beispiel Blaualgen.

DER NAHRUNGSKREISLAUF IM MEER

An der Basis der Nahrungskette im Meer steht das Phytoplankton, welches die Nahrungsgrundlage des Zooplanktons (Krill) ist. Von den winzigen Krebstierchen leben nicht nur die größten Meeresbewohner wie Wale, sondern auch Seevögel, Robben und Tintenfische. Bricht das Plankton weg, hat es also auch direkte negative Folgen für alle anderen Tierarten.



marine Forschung heran. „Zuerst sind die Teilnehmer überrascht, wie grazil das Plankton unter dem Mikroskop aussieht. Selbst wenn sie sich vorher ein bisschen mit dem Thema beschäftigt haben, faszinieren sie doch immer wieder die vielen verschiedenen Formen und Farben der kleinen Tiere und Pflanzen.“ Für die Untersuchung reicht ein Tropfen Wasser. Was sieht man dort? „An einigen Orten, an die wir seit 17 Jahren immer wieder mit dem Meereswettbewerb zurückkehren, haben wir Veränderungen wahrgenommen. Es variiert natürlich auch von Jahr zu Jahr, denn das Wasser wird tendenziell immer wärmer und damit sehen wir auch eine Veränderung in den Planktongemeinschaften. Zum Beispiel sind Arten, die wir früher erst im Juni/Juli gefunden haben, nun schon im April/Mai in großer Zahl in unseren Proben. Das Gleiche haben wir

auch in Süßgewässern, wie dem Bodensee, festgestellt.“

2015 hat Frank Schweikert zusammen mit einigen anderen Engagierten in Hamburg die Deutsche Meeresstiftung gegründet. Ziel ist, Ozeanakteure an einen Tisch zu holen. „Neben der Verschmutzung der Ozeane durch Plastik sind der

ATLAS FÜR MEERESPLANKTON

Um Veränderungen im Plankton-Bestand langfristig zu dokumentieren, hat die Eidgenössische Technische Hochschule Zürich 2013 in Kooperation mit der University of East Anglia den ersten „Atlas für Meeresplankton“ herausgebracht. Die Ergebnisse werden jährlich aktualisiert. www.ethlife.ethz.ch



Klimawandel und der Biodiversitätsverlust die größten Bedrohungen für unsere Meere. Diese Themen sind komplex – konkrete Strategien eine große Herausforderung. Für eine nachhaltige Entwicklung unserer Ozeane müssen Akteure der verschiedensten Disziplinen und Sektoren an einem Strang ziehen. Durch den Dialog zwischen Verantwortlichen aus Umweltpolitik, Rohstoff- und Energiewirtschaft, aus Wissenschaft und Bildung, Naturschutz und Kultur sowie aus Schifffahrt, Fischerei, Tourismus und Sport wollen wir eine nachhaltige wirtschaftliche Nutzung der Meere erreichen.“

LOVE YOUR OCEAN

Jedes Jahr im Januar präsentiert sich die Meeresstiftung mit der Installation „Love your Ocean“ auch auf der weltgrößten Wassersportmesse, der Düsseldorfer



Plankton bringt das Meer zum Leuchten. Große Ansammlungen von Phytoplankton werden durch die Wellenbewegungen zur Biolumineszenz angeregt.



Auf dem „Love your Ocean“-Stand auf der Messe „boot“ können die Besucher Einblicke in die Meeresforschung bekommen.



Ruderfußkrebse zählen zum Zooplankton und kommen in allen Meeren vor.



Euphausia superba (Krill) lebt in den Gewässern rund um die Antarktis und bildet Schwärme von bis zu 30 000 Individuen.

„boot“. Hier kommen die „Meeresstifter“ eine Woche lang direkt mit der Bevölkerung in Kontakt. Sind die Menschen bei Meeresschutzthemen inzwischen sensibilisierter? „Viele wissen von der Plastikver-

schmutzung, der Überfischung und den sterbenden Korallenriffen. Durch die ‚Love your Ocean‘-Initiative soll aber auch wieder mehr Positivität und Hoffnung in den Menschen entstehen. Wenn man nur

mit abstrakten Problemen konfrontiert wird, führt das zu einer Lähmung und nichts verändert sich zum Besseren. Wir wollen die Menschen für die Schönheit und den Zauber der Ozeane begeistern und kreative und innovative Wege aufzeigen, wie sie geschützt und erhalten werden können“, erklärt der Initiator. „Über die Begeisterung, die wir im Rahmen vieler Initiativen auf dem ‚Love Your Ocean‘-Messestand präsentieren, nehmen die Menschen die eigene Verantwortung wirklich ernst und sind bereit, etwas zu verändern.“

Plankton - mit bloßem Auge oft kaum zu erkennen. Und doch ist es so vielseitig in unterschiedlichste Prozesse eingebunden. Vielleicht sollten wir alle den Blick mal wieder etwas mehr auf die scheinbar unsichtbaren, aber dennoch existenten Dinge richten ...