Europäische Kommission

CORDIS Results Pack zu

Kunststoffen im Meer

Eine thematische Sammlung innovativer EU-finanzierter Forschungsergebnisse

März 2019

Nachhaltige und innovative Lösungen für die Bewältigung der Kunststoffkrise in unseren Ozeanen und Meeren



Forschung und Innovation

Inhalt

3
Kunststoffe auf Milchbasis verringern Umweltschädigung

5
Die Wahrheit über unsere Belastung durch chemische Cocktails und deren Auswirkungen auf unsere Gesundheit

7
Einzigartige Bakterien versöhnen die Natur mit Kunststoff

9
Dem Meer unter die (Mikroplastik)-Haut gehen

11
Ocean Literacy: „Kompetenz im Bereich der Ozeane" klärt mit neuen Instrumenten auf, ändert Einstellungen und Verhaltensweisen

13
Harvesterboote reinigen verschmutzte Gewässer von Abfall und giftigen Algen

15
Neue Unterwasser-Inspektionskamera mit 3D-Lichtlaufzeit-Technik

17
Mit Aqua-Drohnen Abfälle im Meer auf sichere Weise einsammeln, abtransportieren und entsorgen

Editorial

Nachhaltige und innovative Lösungen für die Bewältigung der Kunststoffkrise in unseren Ozeanen und Meeren

Die Kunststoffvorkommen in unseren Flüssen, Meeren und Ozeanen sind über die vergangenen Jahre zu einem kaum ermesslichen Problem dieser Zeit geworden, das zu zahlreichen Warnungen über eine bevorstehende Umweltkatastrophe geführt hat. Dennoch ist Kunststoff ein wichtiges Material in unserer modernen Gesellschaft, das eine wichtige Rolle in unserem Alltagsleben spielt.

Dieser CORDIS Results Pack beleuchtet acht EU-finanzierte Projekte, die sich der Herausforderung stellen, neue, nachhaltige und umsetzbare Lösungen zu finden, um uns dabei zu helfen, dieses globale Problem anzugehen und letztlich zu bewältigen.

Kunststoff ist überall zu finden: er umgibt die Lebensmittel, die wir verzehren, ist in der Kleidung, die wir tragen und in den Gebäuden, in denen wir leben. Aufgrund seiner Funktionalität, Beständigkeit und geringen Kosten stellt Kunststoff einen wesentlichen Bestandteil unseres modernen Lebens dar. Bei nicht ordnungsgemäßer Entsorgung belastet Kunststoff allerdings die Umwelt und verursacht substanzielle ökologische und wirtschaftliche Schäden.

Eine drängende politische Priorität ...

Unsere Ozeane und Meere sind leider schon erheblich durch Kunststoffe verschmutzt worden, die sogar in den entlegensten Gebieten der Erde, wie der Arktis, nachgewiesen werden konnten. Jedes Jahr landen zwischen 4,8 und 12,7 Mio. Tonnen Kunststoff in den Ozeanen, die Meereslebewesen gefährden und wirtschaftliche Schäden verursachen. Die Verschmutzung der Ozeane durch Kunststoff kostet die EU jährlich bis zu 690 Mio. EUR, die aus der Säuberung von Küsten und Stränden sowie aus negativen Auswirkungen auf das Fischereiwesen und die Aquakultur resultieren.

Die Bewältigung dieses Problems ist eine politische Priorität der Europäischen Union. Im Dezember 2018 haben die EU-Institutionen ein Übereinkommen zu Maßnahmen getroffen, um eine Verringerung der Abfälle im Meer durch Marktbeschränkungen, Gestaltungs- und Sammelanforderungen und die Ausweitung von Herstellerpflichten an ihrer Quelle zu erreichen und visieren zehn Kunststofferzeugnisse, die am häufigsten an den Stränden anzutreffen sind, sowie zurückgelassene Fanggeräte an, die zusammen die Ursache für 70 % aller gefundener Abfälle im Meer ausmachen. Diese Einigung basierte auf dem Vorschlag zu Einwegkunststoffen, den die Kommission im Mai 2018 als Teil der weltweit ersten umfassenden EU-Strategie für Kunststoffe in einer Kreislaufwirtschaft vorgelegt hatte, die den Zielen für eine nachhaltige Entwicklung gerecht wird.

... Solide Forschung zur Unterstützung sinnvoller Lösungen erforderlich

Die EU ergreift konkrete politische Maßnahmen, um diese wachsende Umweltkrise anzugehen. Starke und solide Forschung ist erforderlich, um sicherzustellen, dass sich politische Entscheidungen auf fundierte wissenschaftliche Beweise stützen und innovative Lösungen entwickelt werden – Lösungen, welche die Menge an Kunststoffabfall reduzieren, dessen Freisetzung in die Meere und Ozeane verhindern und die Auswirkungen von Kunststoffen auf die Umwelt lindern. Im Zeitraum 2018 bis 2020 wurde ein Betrag in Höhe von 100 Mio. EUR Projekten zugewiesen, die in direkter Verbindung zur Kunststoffstrategie der Kommission stehen. Dazu kommen noch die 250 Mio. EUR, die bereits über den gesamten Lebenszyklus von Horizont 2020 in kunststoffbezogene Projekte investiert wurden.

Kunststoffe auf Milchbasis verringern Umweltschädigung

So unbedeutend es auch anmuten mag, die Spül- oder Waschmaschine mit einer Dosis Reinigungsmittel, verpackt in löslichen Kunststoff, zu befüllen: Aber was zu verschwinden scheint, hat in Wirklichkeit langfristige negative Auswirkungen auf die Natur. Wobei diese mit einer geeigneten biologisch abbaubaren Alternative beseitigt werden könnten.



© Lactips

Mit jedem Jahr, das ins Land geht, gewinnen die Biokunststoffe immer mehr Marktanteile. Aber noch sind sie nur marginal vertreten: Sie stehen derzeit lediglich für etwa 1 % der gesamten europäischen Kunststoffproduktion, und nur mehr Forschung und Entwicklung können dazu beitragen, die noch verbleibenden Hindernisse gegenüber einer breiter angelegten Einführung zu überwinden.

Ein wesentliches Hindernis im Kontext der zunehmenden Besorgnis über die Verschmutzung des Meeres durch Kunststoff stellt die mangelnde Wasserlöslichkeit dar. Die meisten Versuche der Herstellung wasserlöslicher Kunststoffe stützen sich bislang auf Polymere auf Basis von Benzin, während der Heilige Gral doch tatsächlich die ganze Zeit die … Milcheiweiße gewesen sein könnten.

Die Milcheiweiße machen‘s!

Lactips, ein auf dem Konzept der Herstellung von thermoplastischen Pellets aus Milcheiweiß aufgebautes französisches KMU, investiert stark in die Produktion und Vermarktung seiner ersten Anwendungen. Gemessen an den 3,7 Mio. EUR, die Lactips 2018 eingefahren hat, ist man eindeutig auf dem richtigen Weg.

„Unser Produkt ist weltweit der einzige Thermoplast auf Basis von soliden und umweltfreundlichen Biomaterialien (biobasiert und biologisch abbaubar), die bei Raumtemperatur wasserlöslich sind“, sagt Jean-Antoine Rochette, Geschäftsführer von Lactips, dem Unternehmen hinter dem Projekt ECOLACTIFILM (A Water-Soluble Packaging to Unlock New Markets). „Zu seiner Herstellung verbessern wir das aus Milch ausgefällte Hauptprotein, das sogenannte Kasein, das ansonsten zerstört wurde, um ein verarbeitungsfähiges Polymer zu erhalten. Kasein ist erneuerbar, biologisch abbaubar und kompostierbar und es gestattet die Entwicklung eines Biokunststoffs ohne nennenswerte aquatische Toxizität.“

Jedes Detail an unserem Produkt wurde unter Berücksichtigung der Auswirkungen auf die Umwelt konzipiert: von der Materialbeschaffung bis zum Ende der Lebensdauer des Produkts, einschließlich seiner Herstellung.

Ist Ihnen schon einmal aufgefallen, dass Reinigungsmitteltabletten für Geschirrspüler meistens in Hüllen aus löslichen Kunststoffen verpackt sind? Dank Lactips kann diese lösliche Folie auf PVA-Basis, die sich zwar in Wasser oder im Boden auflöst, aber nicht biologisch abgebaut wird, durch das Europäische Umweltzeichen und Ecocert-zertifizierte Kunststoffe auf Milchproteinbasis ersetzt werden. Im Gegensatz zu PVA, dessen aerober biologischer Abbau auf 13 % in 21 Tagen im Wasser begrenzt ist, kann die Alternative von Lactips innerhalb von 28 Tagen fast zu 100 % biologisch abgebaut werden.

„Jedes Detail an unserem Produkt wurde unter Berücksichtigung der Auswirkungen auf die Umwelt konzipiert: von der Materialbeschaffung bis zum Ende der Lebensdauer des Produkts, einschließlich seiner Herstellung (eine Ökobilanz wird derzeit erstellt). Die Energie zur Erzeugung unserer Umwandlungstemperatur zur Herstellung von Pellets ist die einzige Energie, die während des gesamten Lebenszyklus gebraucht wird, und diese Temperatur ist nur halb so hoch wie die bei der PVA-Umwandlung“, erklärt Rochette.

Auf den Markt und immer weiter

Der Verkauf startete im letzten Quartal 2018, und Lactips und ULRICH-Natürlich haben bereits erste Aufträge vereinbart. Der deutsche Hersteller von umweltfreundlichen Reinigungs- und Pflegeprodukten will die patentierte Technologie für seine Geschirrspültabs nutzen. „Die Benutzung von Lactips ist ein großes Abenteuer! Der Vorteil für uns und unsere Kunden ist die Kunststofffreiheit der Folie, die dadurch das Wasser nicht mit toxischen Substanzen belastet. Und die Kunden können Tabs in unbedenklicher Folie benutzen, ohne mit den Inhaltsstoffen der Tabs in Berührung zu kommen“, berichtet Klaus Röhrle, Leiter für Forschung und Entwicklung bei ULRICH-Natürlich.

Die Verpackung von Geschirrspültabs ist nur ein Beispiel für das Potenzial von Lactips. Das Unternehmen denkt bereits über neue Märkte wie das Bauwesen, Farbstoffe, die Textilindustrie, Agrochemie und den Lebensmittelmarkt nach. Lactips plant, schon bald im Rahmen seiner 100 % „Hergestellt in Frankreich“-Strategie eine 2 500 m² große Anlage in seiner Region zu bauen, und beabsichtigt, die Produktionskapazitäten weiter auszubauen.

„Wir bieten Lösungen für gesellschaftliche Bedürfnisse, schützen unseren Planeten, insbesondere die Meere und kommen den Anforderungen der Kunststoffindustrie nach. Unser Material auf der Grundlage patentierter wissenschaftlicher und technischer Erkenntnisse kombiniert gesellschaftliche, ökologische und ökonomische Vorteile, um die Grundlagen für eine aufwärtsstrebende Branche zu schaffen“, schließt Rochette.

PROJEKT
ECOLACTIFILM – A Water-Soluble Packaging to Unlock New Markets

KOORDINIERT DURCH
Lactips in Frankreich

FINANZIERT UNTER
H2020-LEIT-ADVMANU, H2020-LEIT-ADVMAT, H2020-SME und H2020-LEIT-NANO

CORDIS INFORMATIONSBLATT
cordis.europa.eu/project/id/766603/de

PROJEKTWEBSITE
lactips.com

Die Wahrheit über unsere Belastung durch chemische Cocktails und deren Auswirkungen auf unsere Gesundheit

Menschen in ganz Europa und weltweit beginnen zu erkennen, wie wenig wir über die Konsequenzen unserer scheinbar ständigen Exposition gegenüber chemischen Mixturen aller Art wissen. Die Forschung im Rahmen des EuroMix-Projekts sollte den Interessenvertretern Hilfestellung dabei leisten, diese Lücke in den kommenden Jahren zu schließen.



© Bannafarsai_Stock, Shutterstock

EuroMix verfolgt das Ziel, neuartige Test- und Bewertungsstrategien für im Menschen nachgewiesene chemische Gemische sowie die dazugehörigen Tests und Modelle zu entwickeln.

Die Aufgabe war geradezu gigantisch. Prof. Jacob van Klaveren, Koordinator des Projekts im Auftrag des Nationalen Instituts für öffentliche Gesundheit und Umwelt in den Niederlanden, hebt hervor: „Vor EuroMix gab es kaum einen Mechanismus, der eine kombinierte Belastung mit mehreren chemischen Stoffen über mehrere Expositionswege berücksichtigte. Das wird bei der gegenwärtigen Sicherheitsbewertung von Chemikalien, gegen die erhebliche wirtschaftliche, gesellschaftliche und wissenschaftliche Bedenken bestehen, kaum in Betracht gezogen."

Vor EuroMix gab es kaum einen Mechanismus, der eine kombinierte Belastung mit mehreren chemischen Stoffen über mehrere Expositionswege berücksichtigte.

Verschiedene Studien zum Human-Biomonitoring haben bereits nachgewiesen, dass die Menschen in Europa eine beträchtliche Anzahl chemischer Substanzen anthropogenen Ursprungs im Körper haben. Diese stammen aus verschiedenen Quellen und wurden aus Nahrungsmitteln und Wasser sowie über den Kontakt mit der Haut aufgenommen. Die meisten europäischen Verordnungen sehen vor, dass der potenzielle Mischungseffekt in Zukunft berücksichtigt werden muss. Außerdem liegen Tierversuche immer weniger im Trend, und so werden neue Versuchsmethoden benötigt. Für das EuroMix-Team stellte sich die Frage recht einfach: Wie können wir diesen guten Willen in wirksame Maßnahmen umsetzen?

Eine neue Methode für ein dringendes Problem

„EuroMix untersucht viele Klassen chemischer Stoffe hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit", erläutert Prof. van Klaveren. Das Team lieferte eine Versuchsstrategie zum Generieren der fehlenden Toxizitätsdaten, die gebraucht werden, um zukünftige Risikobewertungen durchzuführen. Sie testeten eine große Anzahl von Chemikalien und führten mehrere Fallstudien mit dem Schwerpunkt Expositionsbewertung durch, die sich auf drei negative Auswirkungen bezogen: Lebersteatose, Skelettmissbildungen und Auswirkungen auf das Hormonsystem. Abschließend entwickelten sie einen neuartigen Risikomodellierungsansatz, der sich an den zukünftigen Bedürfnissen in Europa und anderswo orientiert.

„Unsere Methode startet mit der In-Silico-Modellierung, um Chemikalien in kumulativen Bewertungsgruppen ohne detaillierte Toxizitätsdaten zusammenzufassen, und Testprioritäten festzulegen. Von da an verwenden wir In-vitro-Assays zu den drei negativen Auswirkungen, um die Angemessenheit der Annahmen im Zusammenhang mit der Aufaddierung der Dosen zu untersuchen sowie die relative Toxizität jeder chemischen Substanz in einem Gemisch abzuleiten. Die Resultate der In-vitro-Versuche werden dann mit Daten aus Tierversuchen verglichen", erklärt Prof. van Klaveren.

Obgleich bereits In-vitro-Assays die Erzeugung neuer Gefährdungsdaten für noch nicht getestete Chemikalien ermöglichen, betont Prof. van Klaveren, dass die vorliegenden Ergebnisse von den Konzentrationen der inneren Belastung auf externe Dosen hochgerechnet werden müssen, bevor sie für die Risikobewertung des Gemischs eingesetzt werden können. Zu diesem Zweck entwickelte das EuroMix-Team neun spezifische und ein generisches In-vitro-zu-in-vivo-Modell (IVIVE).

Über das Projekt hinaus denken

Bis zum Projektende wird das Konsortium eine offene, internetgestützte Daten- und Modellplattform bereitstellen. Diese Plattform beinhaltet die Ergebnisse der In-silico-Modellierung, die In-vitro-Testergebnisse und einen Modellierungsansatz zur Ableitung relativer Potenzfaktoren, den IVIVE-Modellierungsansatz und die In-vivo-Daten.

Insgesamt elf Mitgliedstaaten haben bereits eine Bewertung der ernährungsbedingten Aufnahme von Gemischen unter Einsatz von EuroMix-Daten und -Modellen durchgeführt. In Kürze werden drei Fallstudien, die mehrere Expositionswege von Bisphenolen und Pestiziden unter die Lupe nehmen, sowie eine Machbarkeitsstudie über die gleichzeitige Exposition gegenüber Pestiziden, Zusatzstoffen und Schadstoffen veröffentlicht, die innerhalb verschiedener Regulierungsbereiche geregelt werden.

Im Guten wie im Schlechten sind chemische Substanzen zu einem wesentlichen Bestandteil unseres Lebens geworden. Und während es immer noch viel gibt, was wir über die Konsequenzen dieser Allgegenwärtigkeit für unsere Gesundheit nicht wissen, ist es doch gewiss, dass EuroMix vorankommt.

PROJEKT
EuroMix – A tiered strategy for risk assessment of mixtures of multiple chemicals

KOORDINIERT DURCH
Nationales Institut für öffentliche Gesundheit und Umwelt in den Niederlanden

FINANZIERT UNTER
H2020-FOOD

CORDIS INFORMATIONSBLATT
cordis.europa.eu/project/id/633172/de

PROJEKTWEBSITE
euromixproject.eu

Einzigartige Bakterien versöhnen die Natur mit Kunststoff

Stellen Sie sich einmal vor, wir könnten das weltweite Kunststoffproblem lösen, indem wir einfach Kunststoffabfälle auf Erdölbasis nehmen und sie zu einem nachhaltigen, biologisch abbaubaren Produkt verarbeiten. Zu schön, um wahr zu sein? Seien Sie sich da nicht so sicher!

Viele Menschen glauben, dass im Mittelpunkt der nächsten technischen Revolution die synthetische Biologie stehen wird. Hinter dem Oxymoron verbirgt sich die Entwicklung und Konstruktion neuer, genormter biologischer Teile und Bauelemente für verschiedene Anwendungen. Und darunter befindet sich auch eine neue Generation umweltfreundlicher Kunststoffe. Aber so gut das Ganze auch klingt: Diese neue Ära der Produktion von Biokunststoffen wird das Problem der bereits in die Natur freigesetzten Kunststoffe auf Erdölbasis nicht lösen.

Dafür haben die Mitglieder des P4SB-Konsortiums (From Plastic waste to Plastic value using Pseudomonas putida Synthetic Biology) einen speziellen Plan: die biologische Umwandlung von Kunststoffen auf Erdölbasis in vollständig biologisch abbaubare Kunststoffe unter Einsatz stark technisch veränderter Katalysatoren aus ganzen Bakterienzellen, die aus einem Bakterium namens Pseudomonas putida gewonnen werden.

Die Depolymerisation von PET

„Die Menschen denken nur zu gern, dass Kunststoff in der Natur letztendlich von Mikroorganismen konsumiert wird, wodurch sich die Umweltkrise rund um die Kunststoffe von selbst ‚auflösen' wird. Aber das wird nicht über Nacht geschehen, denn die Abbaugeschwindigkeit in der Umwelt ist sehr, sehr langsam",



© MOHAMED ABDULRAHEEM, Shutterstock

warnt Dr. Lars Blank, Koordinator von P4SB im Auftrag der RWTH Aachen. „Mit Hilfe der synthetischen Biologie können wir jedoch kunststoffabbauende Enzyme und Mikroben erschaffen, die Monomere als eine Kohlenstoffquelle nutzen. Unser Partner UFZ hat Mikroorganismen bestimmt, die auf den Diamiden wachsen können, die aus den Isocyanaten des aufgeschlossenen Polyurethans (PU, aus Ihrer Schaumstoffmatratze oder Ihren Laufschuhen) stammen. Und das ist wirklich faszinierend, da diese Moleküle als hochgiftig bekannt sind."

Derzeit funktionieren die Mikroben am besten bei PET. Dort können zweistellige Grammmengen pro Liter in 100 Stunden aufgeschlossen werden.

Das Konsortium untersuchte mehrere Monomere aus Polyethylenterephthalat (PET, das Material Ihrer Kunststoffwasserflasche) und PU, und wies nach, dass diese sowohl zur Fütterung der Mikroben als auch zur Herstellung eines biologisch abbaubaren Kunststoffs verwendet werden können. Diese Polyhydroxyalkanoate (PHA) sind Biopolyester. Somit hat das Projekt die erfolgreiche Depolymerisation von PET und einiger Bindungen in PU und die anschließende Herstellung von PHA aus resultierenden Einzelmonomeren vorzuweisen.

„Derzeit funktionieren die Mikroben am besten bei PET. Dort können zweistellige Grammmengen pro Liter in 100 Stunden aufgeschlossen werden. Wir können PET-Flocken verwenden, sie mit Hilfe von Enzymen abbauen, die Mikroben zwecks Wachstum und Erzeugung von Biokunststoff damit füttern und diesen Kunststoff zu einem Endverbraucherprodukt formulieren. Das Verfahren funktioniert bis zu einem gewissen Grad auch mit PU, und in Zukunft sollten alle Kunststoffe mit Esterbindungen ein realistisches Ziel sein", erläutert Dr. Blank. Kohlenstoff-Kohlenstoff-Bindungen sind jedoch noch nicht erforscht worden.

Fortschritte in Richtung vollständiger Markteinführung

Dr. Blank zufolge rangiert die P4SB-Technologie derzeit irgendwo zwischen Technologie-Reifegrad 3 und 5. Viele Aspekte des Umwandlungsprozesses bedürfen der Verbesserung, und die Energieeffizienz muss noch bewertet werden. Obwohl er voraussichtlich im Vergleich zu den derzeit marktüblichen Arbeitsabläufen energieintensiv ausfallen wird, weist Dr. Blank darauf hin, dass dies in einer Zukunft, in der die gesamte Energie potenziell frei von CO2-Emissionen erzeugt wird, kein Problem darstellen wird.

P4SB soll im März 2019 abgeschlossen werden. Für die Zeit danach planen die Mitglieder des Konsortiums eine Weiterentwicklung ihrer abbauenden Enzyme. Es werden zum Beispiel Anwendungsmöglichkeiten in der Textilindustrie in Betracht gezogen. Sie sind außerdem dabei, einem neuen H2020-Aufruf zur Einreichung von Vorschlägen zum Thema gemischte Kunststoffabfälle Folge zu leisten. Zwischenzeitlich befindet sich der Einsatz von PET als Kohlenstoffquelle für den Biopolyester PHA bereits im Test. Das Konsortium sieht viele Möglichkeiten für die Zukunft – etwa die umweltfreundliche Produktion von Kunststoffen wie z. B. Mulchfolien aus PHA.

Den Science-Fiction-Fans, die den Roman „Mutant 59: Der Plastikfresser" gelesen haben, in dem kunststofffressende Bakterien die Welt verwüsten, kann versichert werden: „Es sind alle katalytischen Schritte vorhanden, so dass es keine Möglichkeit gibt, dass dieser Roman Realität wird", scherzt Dr. Blank abschließend.

PROJEKT
P4SB – From Plastic waste to Plastic value using Pseudomonas putida Synthetic Biology

KOORDINIERT DURCH
RWTH Aachen in Deutschland

FINANZIERT UNTER
H2020-LEIT-BIOTECH

CORDIS INFORMATIONSBLATT
cordis.europa.eu/project/id/633962/de

PROJEKTWEBSITE
p4sb.eu

Dem Meer unter die (Mikroplastik)-Haut gehen

Da sich die Produktion von Kunststoffen in den nächsten zwei Jahrzehnten wohl verdoppeln wird, kann die Verschmutzung der Mikroschicht der Meeresoberfläche eigentlich nur noch schlimmer werden. Aufgrund der Forschung im Rahmen des Projekts POSEIDOMM (Photochemistry at the Ocean's Surface: Effects and Interactions of Dissolved Organic Matter with Microplastics) wissen wir heute etwas mehr über die verheerenden Folgen dieser Art der Umweltbelastung.

Der Umfang der wissenschaftlichen, politischen und medialen Berichterstattung rund um Kunststoff in den Meeren und Gewässern kann eine nicht zu leugnende Wahrheit nur schlecht verbergen: Zum gegenwärtigen Zeitpunkt haben wir noch kaum die Oberfläche all jener durch diese Anhäufung von Kunststoffen ausgelösten Kettenreaktionen angekratzt.

Nehmen wir nur die Mikroschicht der Meeresoberfläche. Diese nur einen Millimeter dicke Barriere zwischen Wasser und Atmosphäre, die man durchaus als die Haut des Meeres betrachten könnte, mag im Vergleich zu den unermesslichen Weiten der Welt darunter nicht nach etwas Besonderem aussehen, aber in Wirklichkeit ist sie eine wichtige Grenzfläche zwischen beiden



© Rich Carey, Shutterstock

Umgebungen. In der Mikroschicht der Meeresoberfläche finden wesentliche physikalische, chemische und biologische Austauschprozesse statt, während sich die große Vielfalt der dort lebenden Organismen (Fischeier, Larven, Bakterien, wirbellose Kleinstarten und Algen) mehr und mehr mit Kunststoffen geringer Dichte vermischen.

Störung im empfindlichen Gleichgewicht der Mikroschicht der Meeresoberfläche

„Wir wissen, dass sowohl natürliche organische Stoffe als auch vom Menschen verursachte Verunreinigungen im Vergleich zu den darunter liegenden Wasserschichten in der Mikroschicht der Meeresoberfläche bis zu hundertfach höher angereichert werden können. Was wir jedoch vor unserem Projekt nicht wussten, ist, wie sich die zunehmenden Mengen von Mikroplastik und organischem Material gegenseitig beeinflussen und die wichtigen Funktionen der Mikroschicht der Meeresoberfläche beeinträchtigen können“, erläutert Prof. Steven Loiselle, Koordinator von POSEIDOMM, im Namen der Universität Siena.

Tatsächlich ergab eine gemeinsame Beobachtung aller unserer Mikrokosmosexperimente im Vergleich zu Kontrollproben eine signifikante Reduzierung der Sauerstoffkonzentration bei Vorhandensein von Mikroplastik.

Wo wissenschaftliche Erkenntnisse bisher eher knapp ausfielen, erkundete POSEIDOMM die Auswirkungen von Mikroplastik auf die Mikroschicht der Meeresoberfläche. Das Team erforschte seine Auswirkungen auf die Produktion von organischem Material, den Abbau dieser organischen Stoffe als potenzielle Nettoquelle für CO2 in der Atmosphäre sowie andere durch Mikroplastik bedingte Veränderungen in der molekularen Zusammensetzung der Mikroschicht der Meeresoberfläche. Zu diesem Zweck kombinierte das Konsortium kontrollierte Experimente im Labor (microPOSEIDOMM) an verschiedenen Wasserproben mit einem weltweit erstmals durchgeführten, großtechnischen In-situ-Mesokosmosexperiment (mesoPOSEIDOMM), das Mikroplastik im Fokus hat.

Laut Dr. Luisa Galgani, der Hauptforscherin des Projekts, besteht eine der wichtigsten Erkenntnisse des Projekts darin, auf welche Weise „bei in Oberflächengewässern vorhandenem Mikroplastik der kombinierte photochemische und mikrobielle Abbau von organischen Aggregaten zu einer weiteren Senkung der Sauerstoffkonzentrationen führt. Tatsächlich ergab eine gemeinsame Beobachtung aller unserer Mikrokosmosexperimente im Vergleich zu Kontrollproben eine signifikante Reduzierung der Sauerstoffkonzentration bei Vorhandensein von Mikroplastik.“

Diese Experimente deuten darauf hin, dass Mikroplastikteilchen im Meer als örtlich begrenzte Hotspots mikrobieller Aktivität wirken. Da diese Kunststofffragmente niedriger Dichte lange Zeit auf der Oberfläche des Meeres verbleiben können, kann diese Anhäufung dort die Erzeugung, den Verbrauch und den Austausch von Gasen innerhalb der Mikroschicht der Meeresoberfläche beeinträchtigen.

Es muss weiter geforscht werden!

Dr. Galgani zufolge hat dies mögliche Folgen für die Respiration im Meer, die weiter untersucht werden müssen. Und obgleich die Ergebnisse der Mesokosmosstudie noch nicht veröffentlicht sind, gibt das Team bekannt, dass sie den Handlungsbedarf und das Erfordernis zusätzlicher Studien noch stärker verdeutlichen werden.

Was die zukünftige Forschung betrifft, so suchen die Mitglieder des Konsortiums gegenwärtig nach neuen Möglichkeiten. Sie möchten ihre Anstrengungen auf Feldquantifizierung und -überwachung, experimentelle Studien zu Anreicherungsprozessen und Modelle der Verweilzeit von Kunststoff in der Mikroschicht der Meeresoberfläche konzentrieren sowie die Erforschung der Auswirkungen der verschiedenen Kunststoffsorten in einer Vielzahl von aquatischen Umgebungen, von Flussbettsedimenten und -böden bis hin zu Meer- und Süßwasser, noch weiter voranbringen.

PROJEKT
POSEIDOMM – Photochemistry at the Ocean’s Surface: Effects and Interactions of Dissolved Organic Matter with Microplastics

KOORDINIERT DURCH
Universität Siena in Italien

FINANZIERT UNTER
H2020-MSCA-IF

CORDIS INFORMATIONSBLATT
cordis.europa.eu/project/id/702747/de

PROJEKTWEBSITE
poseidomm.eu

Ocean Literacy: „Kompetenz im Bereich der Ozeane“ klärt mit neuen Instrumenten auf, ändert Einstellungen und Verhaltensweisen

Um mit den Themen rund um die Meere alle Menschen zu erreichen, hat ein Projekt seinen Kompass auf Horizonte jenseits der „naturwissenschaftlichen Bildungsinhalte“ des traditionellen Wissens über die Meere ausgerichtet und ist in Gefilden mit Namen wie „Blaues Wachstum“ vor Anker gegangen, um alle Akteure an Bord zu holen.



© Valentyn Volkov, Shutterstock

Angesichts der vielfältigen Plagen, etwa im Zusammenhang mit dem Klimawandel und der Verschmutzung durch Kunststoff, von denen die Weltmeere heimgesucht werden, gibt es gemeinsame Anstrengungen, um die Kompetenz im Bereich der Ozeane (Ocean Literacy, OL) zu mehren und auf diese Weise die Nachhaltigkeit von Meeresökosystemen zu gewährleisten. „Kompetenz im Bereich der Ozeane“ umfasst die Sensibilisierung, den Aufbau von Kapazitäten und die Aufklärung über das Funktionieren und die Gesundheit der Meere sowie deren Beziehung zu den Aktivitäten des Menschen.

Das von der EU geförderte Projekt Respon-SEA-ble (Sustainable oceans: our collective responsibility, our common interest. Building on real-life knowledge systems for developing interactive

and mutual learning media) setzte partizipative Methoden (das Konzept „Living lab“) ein, um eine Reihe von OL-Produkten und interaktive Anleitung für praktisch Tätige (eine WebDocumentary) zu entwickeln, die für Interessierte wie etwa pädagogische Fachkräfte, Unternehmen, in der Weiterbildung Tätige, Verantwortliche der Politik und die Medien zugänglich sind.

Informationen über Bord?

Respon-SEA-ble kam zu klaren Schlussfolgerungen darüber, wo die Anstrengungen ansetzen sollten. „In vielen Fällen gibt es zu viele Informationen über den Zustand des Ökosystems Meer und zu wenig Information über die gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Auswirkungen. Erschwerend kommt mangelnde Klarheit bei den Zielgruppen darüber hinzu, welche Maßnahme am dringendsten erforderlich ist“, sagt Projektkoordinatorin Dr. Olga Mashkina.

Wir haben die Kompetenz im Bereich der Ozeane über die Schulen und einen rein wissenschaftlichen Schwerpunkt hinaus erweitert, indem wir sie integrativ gestaltet und alle daran erinnert haben, dass wir alle verantwortlich sind!“

Im Rahmen des Projekts wurde geschlussfolgert, dass ein wirkungsvoller Wandel durch eine Kombination von Initiativen an verschiedenen Stellen der Wertschöpfungskette realisierbar ist, wie es die aktuellen Bemühungen um ein Verbot von Mikroplastik in Kosmetika beweisen. Außerdem sind die Ursachen für viele Meeresprobleme wie etwa die Verschmutzung durch Kunststoffe in Wirklichkeit an Land zu suchen.

Respon-SEA-ble konzentrierte sich auf sechs Themenbereiche, die als „Schlüsselgeschichten“ dargestellt wurden: nachhaltige Fischerei/Aquakultur, marine erneuerbare Energien, Eutrophierung, Seeverkehr, nachhaltiger Tourismus und Mikroplastik. Sie alle tragen zur Gesundheit der Meeresökosysteme bei, sind mit den vorhandenen politischen Strategien verknüpft und für jene Akteure von Relevanz, die den Wandel vorantreiben können (z. B. Verantwortliche der Politik, Erzeuger und Verbraucher).

Diese Schlüsselgeschichten veranschaulichen das aktuelle Wissen über die (direkten und indirekten) Zusammenhänge zwischen den Aktivitäten des Menschen und dem Ökosystem Meer, verschiedene Typen von Informationen und Mechanismen zu deren Austausch (auch zur Erkennung von Lücken) sowie Einschränkungen/Chancen im Hinblick auf praktische Maßnahmen und Verhaltensänderungen.

Das Projekt entwickelte, erprobte und bewertete eine Palette von Werkzeugen und Produkten für Kompetenz im Bereich der Ozeane. Dazu zählen etliche Spiele, kurze Dokumentarfilme, Cartoons, eine IT-Plattform für den Austausch von Wissen über die Meere mit Fährpassagieren, ein Bildungsmodul für Kinder/Schulen und ein Weiterbildungsprogramm für Fischer.

„Um deren Wirksamkeit sicherzustellen, wurden die Instrumente gemeinsam mit den wichtigsten Interessengruppen entwickelt“, erläutert Dr. Mashkina. „Außerdem haben wir Rückmeldungen dazu eingeholt, ob sie etwas in Bezug darauf bewirkt haben, wie die Nutzerinnen und Nutzer die Probleme verstehen, was sie für Ansichten dazu haben und ob sie bereit sind zu handeln.“

Das bisherige Feedback war positiv, und Analysen der Bewertungsergebnisse ergeben Empfehlungen für eine interaktive OL-WebDoc-Plattform, die am Ende des Projekts (März 2019) veröffentlicht wird.

Nachhaltige Veränderungen

Das Lernen im Rahmen des Projekts mündete in konkreten Vorschlägen, um die Chancen in den vorhandenen politischen Strategien (wie etwa der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie) zu maximieren und somit die Kompetenz im Bereich der Ozeane für verschiedene Zielgruppen zu verbessern. Besondere Aufmerksamkeit wurde außerdem der Frage gewidmet, wie die Kompetenz im Bereich der Ozeane auf regionale Meeresgewässer angepasst werden könnte, indem sie in lokale Meeresübereinkommen und -aktivitäten eingebettet wird, und zur Forschungszusammenarbeit im Atlantik beiträgt, an der US-amerikanische und kanadische Akteure beteiligt sind.

„Wir haben die Kompetenz im Bereich der Ozeane über die Schulen und einen rein wissenschaftlichen Schwerpunkt hinaus erweitert, indem wir sie integrativ gestaltet und alle daran erinnert haben, dass wir alle verantwortlich sind!“, betont Dr. Mashkina. „Wenn wir sehen, dass die Kompetenz im Bereich der Ozeane durch Forschungsaufrufe, politische Dokumente oder internationale Initiativen mehr Aufmerksamkeit erregt, bekommen wir das Gefühl, dass unser Tropfen bereits eine Welle von Veränderungen ausgelöst hat.“

PROJEKT
Respon-SEA-ble – Sustainable oceans: our collective responsibility, our common interest. Building on real-life knowledge systems for developing interactive and mutual learning media

KOORDINIERT DURCH
ACTEON SARL in Frankreich

FINANZIERT UNTER
H2020-FOOD

CORDIS INFORMATIONSBLATT
cordis.europa.eu/project/id/652643/de

PROJEKTWEBSITE
responseable.eu

Harvesterboote reinigen verschmutzte Gewässer von Abfall und giftigen Algen

Bei den Aktivitäten des Menschen entstehen große Mengen an Abfällen, welche die Meeresumwelt kontaminieren können. SAILCLEAN verfolgt das Ziel, diese Umweltverschmutzung zu reduzieren und den guten Umweltzustand der Meere sicherzustellen.

Zwei der größten Probleme, welche die Realisierung sauberer Ozeane erschweren, sind Abfälle im Meer (hauptsächlich Kunststoff) und die Algenblüten verursachende Eutrophierung. Beide stellen eine Bedrohung für die Meerestiere sowie für die Gesundheit und die Lebensgrundlagen der Menschen dar.

Noch gibt es keine zweckmäßige und umfassende Palette an Lösungen, um diese Herausforderung bewältigen zu können. So ist eine Lösung gefragt, die einige der gegenwärtig vorhandenen Lücken schließen und sowohl Abfall als auch Algen – und das in schwer zugänglichen Gebieten – „ernten“ kann.

Der isländische Technologieentwicklungsfonds unterstützte Asco Harvester beim Bau eines Prototyps des wassergängigen Harvesters Sigri 9057. Mit Unterstützung der EU hat das Unternehmen die Entwurfs-, Bau- und Entwicklungsphase für vollmaßstäbliche Reinigungsboote begonnen. Das Projekt SAILCLEAN (A complete solution for sea cleaning: marine litter removal and optimal algal bloom harvesting) hat seine Lösung mit vielversprechenden Ergebnissen im Atlantischen Ozean erprobt.



© Vadim Zakharishchev, Shutterstock

Probleme mit der Umwelt, der Wirtschaft, der Gesundheit und der Ästhetik in den Griff bekommen

SAILCLEAN hat eine Machbarkeitsstudie über eine neue Bootsflotte durchgeführt, die giftige Algen und Abfälle im Meer (einschließlich Kunststoff), insbesondere in schwierigen Gebieten wie Fjorden, auf offener See oder in Flusskanälen, „mähen" sowie auf nachhaltige Weise Meeresressourcen ernten könnte.

„Die Idee kam ursprünglich aus der Arbeit meiner Familie an der Verbesserung der Seetangernte. Wir haben erkannt, dass wir die Technik für das Einsammeln von verstreuten Abfällen, unerwünschten Algen und Kunststoff sowie die Reinigung von Überschwemmungsgebieten optimieren könnten", sagt Anna Kristjansdottir, Geschäftsführerin von Asco Harvester und Projektkoordinatorin.

Die Idee kam ursprünglich aus der Arbeit meiner Familie an der Verbesserung der Seetangernte. Wir haben erkannt, dass wir die Technik für das Einsammeln von verstreuten Abfällen, unerwünschten Algen und Kunststoff sowie die Reinigung von Überschwemmungsgebieten optimieren könnten.

Das SAILCLEAN-Team führte im vergangenen Jahr in Island Versuche mit seinem Prototyp Sigri 9057 durch, der Knotentang (Ascophyllum nodosum) in einer Menge von bis zu 30 Tonnen pro Ebbe und Flut ernten konnte, was mehr als erwartet war. Das Boot mit seinem maßgeschneiderten Rumpf- und Schwimmsystem erwies sich als stabil, auch wenn die Arbeiten unter schwierigen Bedingungen, etwa bei schlechtem Wetter, erfolgten.

Ein durch Tests validiertes Konstruktionsmerkmal war das auf einem Hydraulikzylinder platzierte automatische, spezialangefertigte Doppelförderbandsystem des Boots (zur Sammlung und Verpackung), welches das erfasste Material direkt in Säcke transportiert. Sind die Säcke voll, werden sie verschlossen, und ein Schalter sorgt dafür, dass sie ins Meer fallen, wo sie aneinander befestigt werden und eine schwimmende Kette bilden, die von einem anderen Schiff abgeholt werden kann.

„Die Säcke mit einem Fassungsvermögen von ein bis drei Tonnen bilden eine hohe Speicherkapazität, womit Rückfahrten zum Entladen im Hafen vermieden werden. Und das Förderband ermöglicht ein kontinuierliches Ernten ohne Unterbrechungen, wodurch unproduktive Prozesszeiten wegfallen", sagt Kristjansdottir.

Die geernteten Meeresalgen können getrocknet oder zu Düngemitteln bzw. Lebensmitteln verarbeitet werden, während Seegras für Biodiesel und giftige Algen als Düngemittel genutzt und Kunststoffe recycelt werden können.

Verbesserungen dienen der Bewältigung eines wachsenden Problems

Weltweit gelangen Jahr für Jahr rund acht Millionen Tonnen Kunststoffe ins Meer und das sowohl in dicht besiedelten Gebieten als auch in abgelegenen Regionen. Von den 5,25 Bio. Stücken Kunststoffabfall im Ozean schwimmen 269 000 Tonnen an der Oberfläche. Vier Milliarden Mikrofasern pro Quadratkilometer kontaminieren die Tiefsee und richten verheerende Schäden in Hinsicht auf die Meerestierwelt, die Fischerei und den Tourismus an. Die Schäden am Ökosystem Meer wurden auf mindestens 8 Milliarden EUR geschätzt.

Durch die vom Menschen verursachte Eutrophierung (meist Freisetzung von Stickstoff und Phosphor) ausgelöste schädliche Algenblüten führen zum Fischsterben, das die Fischereiindustrie in Gefahr bringt, sowie zu Verunreinigungen in der Wasserversorgung der Bevölkerung. In der EU belaufen sich die jährlichen Reinigungskosten im Zusammenhang mit diesen Blüten auf über 900 Mio. EUR, wobei die Häufigkeit der Blüten in den letzten 25 Jahren deutlich zugenommen hat.

Das SAILCLEAN-Team wird nun die Bauform des Boots auf der Grundlage der Tests und der Gespräche mit Interessengruppen weiter verbessern. „Mit den Abänderungen werden wir unser Angebot an Sicherheit, Zugänglichkeit, Effizienz und nachhaltiger Ernte nachbessern", bekräftigt Kristjansdottir. „Die Anpassung des Prototyps mit dem Ziel eines Produkts für unsere beiden Zielmärkte wird das RECYCLE-Modell für das Einsammeln von Kunststoff und Abfällen sowie das BREED-Modell für die nachhaltige Ernte von Algen beinhalten."

PROJEKT
SAILCLEAN – A complete solution for sea cleaning: marine litter removal and optimal algal bloom harvesting

KOORDINIERT DURCH
ASCO Harvester EHF in Island

FINANZIERT UNTER
H2020-Societal Challenges, H2020-SME und H2020-Industrial Leadership

CORDIS INFORMATIONSBLATT
cordis.europa.eu/project/id/826061/de

PROJEKTWEBSITE
ascoharvester.is

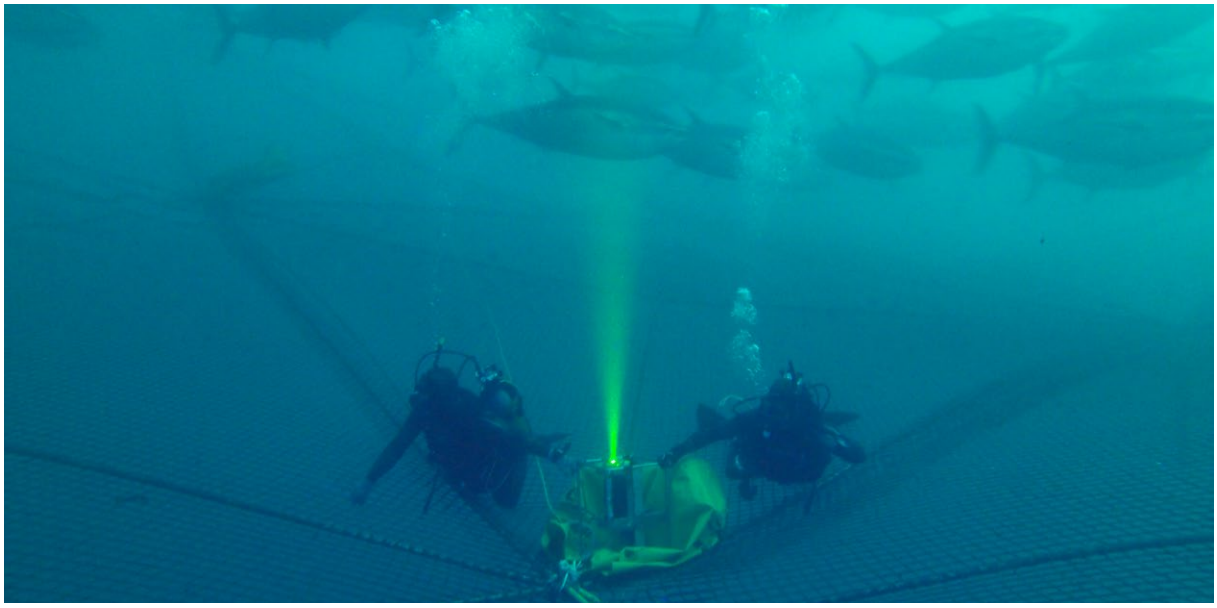
Neue Unterwasser-Inspektionskamera mit 3D-Lichtlaufzeit-Technik

Im Bereich der Unterwasserüberwachung klafft zwischen den hochauflösenden konventionellen Videosystemen mit kurzer Reichweite und gering auflösenden Sonarsystemen mit großer Reichweite eine Lücke. Um diese zu füllen, hat UTOFIA nun ein kompaktes und kostengünstiges Unterwassersystem entwickelt.

Im Wasser schwebende Partikel können die Umgebung trüben, und wenn sie undurchsichtig erscheinen, beeinträchtigen sie die Sicht. Nebel ist ein bekanntes Beispiel für dieses Phänomen, bei dem kleine Wassertröpfchen in der Luft sowohl den Menschen als auch den bilderzeugenden Systemen die Sicht erschweren. Beim Fahren im Nebel blendet das Einschalten der Scheinwerfer den Fahrenden, wobei es zu einem Weißblendungseffekt kommt, bei dem das Scheinwerferlicht vom Nebel zurückreflektiert wird – was als Rückstreuung bekannt ist.

Das von der EU geförderte Projekt UTOFIA (Underwater Time Of Flight Image Acquisition system) löste dieses Bildgebungsproblem durch Emittieren sehr kurzer Lichtimpulse, zeitlich abgestimmt auf den Verschluss einer Kamera, im Gegensatz zu einem kontinuierlichen Lichtstrahl (analog wie beim Autoscheinwerfer).

UTOFIA entwickelte Prototypen für ein kommerzielles Unterwasser-Inspektionssystem mit 3D-Lichtlaufzeit-Technik, die für die Meereswissenschaften, die Umweltüberwachung im öffentlichen Sektor, die Bestandsbewertung im Bereich kommerzielle Fischerei/Aquakultur und Unterwassertechnologien wie etwa die kartografische Erfassung des Meeresbodens von Interesse ist. Langfristig könnten die Systeme die autonome Funktion von Unterwasserfahrzeugen unterstützen.



© UTOFIA

Eine Generation der Verbesserungen

Projektkoordinator Jens Thielemann erläutert die Grundprinzipien der UTOFIA-Technik wie folgt: „Da sich Licht mit konstanter Geschwindigkeit fortbewegt, kehrt das von den Teilchen in einer trüben Umgebung reflektierte Licht vor dem von den zu beobachtenden Objekten reflektierten Licht in die Kamera zurück. Mit dem Schließen des Verschlusses beim Eintreffen von Licht aus dem trüben Wasser und dem Öffnen des Verschlusses, wenn Licht von den Objekten eintrifft, wird die Rückstreuung im Bild beseitigt oder reduziert."

Nach diesem Prinzip baute das gesamteuropäische Team dreimal sein Bildgebungssystem auf. Und jedes Mal, wenn das Team auf dem über die physikalischen Eigenschaften der Systemkomponenten Gelernten aufbaute, verfeinerte es seine Lichtlaufzeit-Methodik, wobei sich ein detaillierteres Verständnis darüber entwickelte, wie Halbleitertechnologien funktionieren, wenn sie nanosekundenlangen Ereignissen ausgesetzt sind.

Vor UTOFIA stand keine Vollfeld-Echtzeit-3D-Technik mit einer Reichweite von mehreren Metern zur Verfügung. Die vorhandenen Konzepte konnten entweder kein vollständiges Bild (es wurde nur eine einzelne Zeile gescannt) oder nur ein unvollständiges Bild mit begrenztem 3D-Betrachtungsbereich (Stereo) liefern

Diese Anstrengungen resultierten darin, dass das System in der Größe um den Faktor sechs verkleinert wurde. Überdies erhöhte sich die Laserleistung um den Faktor vier und die Präzision der dreidimensionalen Wiedergabe stieg auf das Zehnfache des Originals.

Da es ein ganzes Spektrum von Anwendungsmöglichkeiten gibt, wurde die Technik für eine Reihe von Szenarien erprobt. Die Kamera wurde zum Beispiel in Spanien zur Schätzung von Biomasse für den Aquakultursektor eingesetzt, wobei das Team sowohl mit den 3D-Daten als auch mit den resultierenden Bildern zufrieden war.

Ebenso vielversprechend waren die ersten Versuche für Nahbereichs-Unterwassernavigationssysteme für ferngesteuerte und unbemannte Unterwasserfahrzeuge. Dieser Weg birgt viel Potenzial. Gute Aufnahmen des Meeresbodens könnten beispielsweise sowohl zur quantitativen Bewertung von Abfallaufkommen und Verschmutzung (nützlich für die Gestaltung und Durchsetzung von politischen Strategien) als auch als Ausgangspunkt für Reinigungsarbeiten dienen.

Das möglicherweise größte Potenzial liegt in der automatischen Überwachung, quantitativen Bewertung und Charakterisierung (Größe, Arten und Verhalten) der Tier- und Pflanzenwelt des Meeres.

Diese Sache im Auge behalten

Gegenwärtig arbeitet das Team an der Kommerzialisierung der Technologie durch den Projektpartner Subsea Tech. Für dieses Jahr werden erste Verkäufe erwartet.

„Vor UTOFIA stand keine Vollfeld-Echtzeit-3D-Technik mit einer Reichweite von mehreren Metern zur Verfügung. Die vorhandenen Konzepte konnten entweder kein vollständiges Bild (es wurde nur eine einzelne Zeile gescannt) oder nur ein unvollständiges Bild mit begrenztem 3D-Betrachtungsbereich (Stereo) liefern", erklärt Thielemann. „UTOFIA ist außerdem das erste System, das eine Entfernungssteuerung unter Einsatz eines CMOS-Array-Sensors durchführt, was es wesentlich kostengünstiger werden lässt."

Um die nächste technologische Stufe zu erreichen, werden die Bildverarbeitungsalgorithmen für die Überwachung von Aquakultur und Fischerei weiterentwickelt. Zu diesem Zweck hat sich das Team die Finanzierung der beiden Folgeprojekte SMARTFISH und BIOSYS gesichert. Und es ist sogar im Gespräch, diese Technik ins Weltall zu bringen!

PROJEKT
UTOFIA – Underwater Time Of Flight Image Acquisition system

KOORDINIERT DURCH
SINTEF AS in Norwegen

FINANZIERT UNTER
H2020-FOOD

CORDIS INFORMATIONSBLATT
cordis.europa.eu/project/id/633098/de

PROJEKTWEBSITE
utofia.eu

Mit Aqua-Drohnen Abfälle im Meer auf sichere Weise einsammeln, abtransportieren und entsorgen

Verschmutzen wir unseren Planeten auch in Zukunft weiter so schnell wie heute, werden die Auswirkungen auf das Ökosystem Meer, das Trinkwasser und letztlich den Lebensstandard der Menschen heftig ausfallen. WasteShark (Marine Litter Prevention with Autonomous Water Drones) stellt eine datengesteuerte Komplettlösung zum Einsammeln und Deponieren von Abfällen auf Basis fortgeschrittener Robotik vor.



© RanMarine Technology BV

Schätzungen zufolge kosten die Abfälle im Meer die EU-Wirtschaft jährlich 690 Mio. EUR, wovon hauptsächlich der Tourismus und der Fischereisektor betroffen sind. Außerdem wird geschätzt, dass rund 80 % des Abfalls im Meer an Land anfällt. Eingedenk der Tatsache, dass Kunststoff, sobald er das Meer erreicht hat, zum größten Teil auf dem Meeresboden oder in Meereslebewesen landet, muss das Problem neben dem Ansatz direkt an seiner Quelle mit einer wirkungsvollen Einsammelmethode im Wasser gelöst werden.

So hat RanMarine mit EU-Unterstützung seine Produktpalette an Lösungen für Abfälle im Meer um eine Neuerung erweitert. Mit dem SharkPod können Aqua-Drohnen, sogenannte WasteSharks, auf autonome und sichere Weise verstreute Abfälle, Treibgut oder Biomasse aus Häfen und Binnengewässern einsammeln und an Land abliefern.

Die WasteSharks haben eine Tragfähigkeit von 200 Litern und einen Auftrieb von 400 kg. Selbstorganisierende Schwärme können gemeinsam arbeiten und unter Einsatz von Sensoren beim Abfallsammeln wichtige Umweltdaten erfassen.

Robust und gefräßig

„Unser Ausgangspunkt für den WasteShark war, dass es zwar bereits Lösungen zum Einsammeln von Abfällen im Wasser gibt, jedoch nur sehr wenige, die diese auch zurück an Land bringen können“, sagt Projektkoordinator Richard Hardiman.

Sind die Zielbereiche identifiziert, werden die Waste-Shark-Aqua-Drohnen zum Einsammeln von Abfall eingesetzt, der in einem Korb unter Deck aufbewahrt wird. Ein Algorithmus an Bord erkennt, wenn die Drohne „voll“ ist, und löst ihre Rückkehr zum SharkPod-Fahrzeug aus, um dort geleert zu werden. Hier werden auch die Batterien der Drohnen wieder aufgeladen.

Die Aqua-Drohnen können kollektiv als Schwarm arbeiten sowie Entscheidungen auf Grundlage von Interaktionen und weitergegebenem Wissen treffen. Wenn sich zum Beispiel eine Drohne schnell füllt, ist anzunehmen, dass es an dieser Stelle viel Abfall gibt, was den Einsatz zusätzlicher Drohnen auslöst.

Diese Informationen werden zur zukünftigen Verknüpfung mit ähnlichen Wetter- oder Gezeitenbedingungen protokolliert. „Mehr Wissen über unsere Umwelt lässt bessere Entscheidungen zu. Wir hoffen, dass die Aqua-Drohnen, wenn sie mehr über ihre Umgebung lernen, effizienter werden, was das Einsammeln der Abfälle beschleunigt und letztlich bedeutet, dass das Wasser schneller sauber ist“, sagt Hardiman.

Die Fähigkeit der Aqua-Drohnen zum Erfassen und Sammeln von Daten bedeutet außerdem, dass Messungen von Trübung, Sauerstoff-/Stickstoffgehalt oder Toxizitätsparametern durchgeführt werden können. Im Folgenden können Längsschnittdatensätze genutzt werden, um Vorhersagemodelle für Phänomene wie Algenblüten, Fischsterben oder für den Menschen gefährliche Toxizität aufzustellen.

Die Aqua-Drohnen müssen robust sein, da sie für raue Umgebungen bestimmt sind. Und so wurde die Bauform nach dem Prinzip gestaltet, dass weniger bewegliche Teile mit weniger Reparaturen und Auswechselungen von Ersatzteilen gleichzusetzen sind. Technisch betrachtet sind die einzigen beweglichen Teile die beiden Thruster.

Vorausschauende und proaktive Lösungen

Gegenwärtig verkauft RanMarine die WasteSharks in zwei Formaten, Klasse A und Klasse B. Klasse A umfasst eine ferngesteuerte Einheit, die von einem Bediener an Land betrieben und ausschließlich zum Einsammeln und Entfernen von Biomasse eingesetzt wird. Klasse B ist eine daten- und sensorgestützte Einheit mit der Fähigkeit zur Missionsplanung, wobei die Aqua-Drohnen eine Route oder ein bestimmtes Gebiet zur Reinigung festlegen und bearbeiten können. RanMarine verzeichnet eine gewisse Nachfrage nach beiden Einheiten und liefert bereits in die ganze Welt.

Mehr Wissen über unsere Umwelt lässt bessere Entscheidungen zu. Wir hoffen, dass die Aqua-Drohnen, wenn sie mehr über ihre Umgebung lernen, effizienter werden, was das Einsammeln der Abfälle beschleunigt und letztlich bedeutet, dass das Wasser schneller sauber ist.

Derzeit arbeitet das Team an der weiteren Feinabstimmung seiner Produkte. „Wir bleiben leidenschaftlich daran interessiert, Technik bei der Verbesserung unserer Umwelt einzusetzen. Wir nähern uns einem Modell, das vorhersagt, wo sich Abfall im Wasser sammelt, und entwickeln immer wirkungsvollere Methoden zu seiner Entsorgung“, sagt Hardiman.

PROJEKT
WasteShark – Marine Litter Prevention with Autonomous Water Drones

KOORDINIERT DURCH
RanMarine Technology BV in den Niederlanden

FINANZIERT UNTER
H2020-FOOD und H2020-SME

CORDIS INFORMATIONSBLATT
cordis.europa.eu/project/id/809085/de

PROJEKTWEBSITE
ranmarine.io

CORDIS Results Pack

Online in sechs Sprachen verfügbar: cordis.europa.eu/article/id/401309

Herausgegeben
im Namen der Europäischen Kommission durch CORDIS im
Amt für Veröffentlichungen der Europäischen Union
2, rue Mercier
L-2985 Luxemburg
LUXEMBURG

cordis@publications.europa.eu

Redaktionelle Koordination
Zsófia TÓTH, Silvia FEKETOVÁ

Haftungsausschluss
Online-Projektinformationen und Links, die in der aktuellen Ausgabe des CORDIS Results Pack veröffentlicht werden, sind zum Zeitpunkt der Veröffentlichung korrekt. Das Amt für Veröffentlichungen kann nicht für Informationen, die veraltet sind, oder Websites, die nicht mehr aktiv sind, verantwortlich gemacht werden. Weder das Amt für Veröffentlichungen noch jegliche Personen, die in seinem Namen handeln, sind verantwortlich dafür, wie Informationen, die in dieser Veröffentlichung enthalten sind, genutzt werden, oder für jegliche Fehler, die im Text trotz der Bemühungen, diese zu vermeiden, enthalten sind.

Die Technologien, die in dieser Veröffentlichung vorgestellt werden, sind gegebenenfalls durch Rechte des geistigen Eigentums geschützt.

Dieser Results Pack ist eine Kooperation zwischen CORDIS und der Generaldirektion Forschung und Innovation

Print	ISBN 978-92-78-41943-1	doi:10.2830/39512	ZZ-AK-19-005-DE-C
PDF	ISBN 978-92-78-41947-9	doi:10.2830/959591	ZZ-AK-19-005-DE-N

Luxemburg: Amt für Veröffentlichungen der Europäischen Union, 2019
© Europäische Union, 2019

Die Wiedergabe ist nur mit vollständiger Quellenangabe gestattet.
Die Weiterverwendung von Kommissionsdokumenten ist
durch Beschluss 2011/833/EU (ABl. L 330 vom 14.12.2011, S. 39) geregelt.
Die Genehmigung für die Verwendung oder Vervielfältigung von Fotos oder anderen Materialien,
die nicht unter dem Urheberrecht der EU stehen, muss direkt von den Rechteinhabern eingeholt werden.
Titelbild © Andrei Dubadzel, Shutterstock

MAGAZIN RESEARCH*EU AUSGABE 79

Den 5 von 10 000 helfen: Innovative Therapien gegen seltene Krankheiten

In dieser Ausgabe des Magazins Research*eu stellen wir anlässlich des jährlich am letzten Februartag stattfindenden Tags der seltenen Krankheiten innovative EU-finanzierte Forschungsarbeiten zur Entwicklung neuer Behandlungen für seltene Krankheiten vor. Weltweit leiden über 300 Millionen Menschen an mehr als 6 000 seltenen Krankheiten; die Zahl der Betroffenen beträgt allein in Europa zwischen 27 und 36 Millionen. Erfahren Sie hier, wie die Forschung unermüdlich daran arbeitet, den Patientinnen und Patienten zu einem längeren, glücklicheren und erfüllteren Leben zu verhelfen.



Research*eu ist kostenlos. Ansehen, herunterladen oder anmelden unter cordis.europa.eu/research-eu/de

Amt für Veröffentlichungen der Europäischen Union

Folgen Sie uns auch in den sozialen Medien!
facebook.com/EULawandPublications
twitter.com/CORDIS_EU
youtube.com/CORDISdotEU

DE