

Gemeinsame Pressemitteilung der Projektpartner

Meeres-Plastik sichtbar machen – Innovative Monitoring-Technologie soll Kunststoffmüll am Meeresgrund aufspüren

Bremen, Schwanewede, Stuttgart, 23.11.2020

Ob Strohhalme, Plastikflaschen oder Verpackungen – Kunststoffmüll landet nicht immer in der Recyclingtonne, sondern auch tonnenweise in den Ozeanen. Der weitaus größte Teil davon sammelt sich für den Menschen unsichtbar am Meeresboden. Unklar ist das genaue Ausmaß der Verschmutzung, wo sich besonders viel Plastik ablagert und wie es geborgen werden kann. In dem vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) geförderten Projekt „MtecPla“ entwickeln Partner aus Industrie und Forschung die weltweit erste Monitoring-Technologie, die Plastikabfall am Meeresboden automatisiert identifizieren und visualisieren soll.

Nur ein geringer Teil des Plastikmülls in den Weltmeeren schwimmt auf der Oberfläche, der Rest sinkt in tiefere Gewässer oder auf den Meeresboden und bedroht die dortige Pflanzen- und Tierwelt. Bisher gibt es keine Möglichkeit, Plastik am Grund der Ozeane großflächig aufzuspüren. Traditionelle Monitoring-Methoden, bei denen Taucherinnen oder Taucher manuell Bilddaten entlang von Linien oder gespannten Schnüren (sogenannten Transekten) erheben, ermöglichen nur Aussagen über sehr begrenzte Gebiete. Zudem sind diese Verfahren äußerst zeitaufwändig, kostspielig und in tieferen Gewässern nahezu unmöglich. Auch liefern sie in der Regel keine georeferenzierten Daten, anhand derer sich Standorte wiederfinden lassen, etwa um Plastik zu bergen oder dessen Zustand zu überprüfen.

Innovative Monitoring-Technologie liefert wichtige Informationen zur Plastikbekämpfung

Eine effizientere Lösung ist gefragt: Hieran arbeitet ein Konsortium aus Industrie und Forschung – die planblue GmbH, das Robotics Innovation Center des Deutschen Forschungszentrums für Künstliche Intelligenz (DFKI), die Kurt Synowzik Werkzeug u. Maschinenbau GmbH & Co. KG und das Institut für Biomaterialien und biomolekulare Systeme der Universität Stuttgart – im Projekt „MtecPla“. Ziel ist die Entwicklung einer innovativen Monitoring-Technologie, die automatisiert und großflächig Plastikmüll sowie verschiedene Plastikarten am Meeresgrund erkennen und bestimmen kann. Zudem soll das neue System den Zustand des Plastiks erfassen und die Ergebnisse mit georeferenzierten Daten koppeln. Auf diese Weise ist es nicht nur möglich, den Grad der Verschmutzung einzuschätzen, sondern außerdem Veränderungen des Plastikmülls über beliebige Zeiträume hinweg zu verfolgen und Reinigungsmaßnahmen zu planen. Um dabei auch in menschenfeindliche Tiefen vordringen und weite Gebiete abdecken zu können, soll das neue System in Zukunft nicht nur von Taucherinnen oder Tauchern, sondern ebenso auf ferngesteuerten oder autonomen Unterwasserfahrzeugen einsetzbar sein. Die aus den Tauchgängen gewonnenen Informationen sind dank automatisch erstellter farbcodierter Karten auch ohne Expertenwissen verständlich und daher bei der Plastikbekämpfung von vielfältigem Nutzen – etwa zur Strategieentwicklung für politische Entscheidungsträger und NGOs, zum Erstellen von Leitlinien und neuen Gesetzgebungen oder zur Sensibilisierung der Öffentlichkeit.

Hyperspektrale Bildgebung und leistungsfähige KI-Algorithmen für präzise Ergebnisse

Zur Realisierung ihres Vorhabens setzen die Projektpartner auf die Kombination hyperspektraler Bildgebung und neuartiger, auf Künstlicher Intelligenz (KI) basierender Algorithmen. Hyperspektrale Kameras registrieren in jedem Pixel nicht nur Farbinformationen über Rot, Grün und Blau, sondern auch Lichtanteile in mehreren hundert verschiedenen Wellenlängen im sichtbaren und Nah-Infrarot-Bereich. So kann die sogenannte spektrale Signatur eines Objektes erfasst werden, die durch das Absorbieren und Reflektieren von Licht entsteht. Anhand der charakteristischen Reflexionsspektren lassen sich die Algorithmen trainieren, um in der Gesamtmenge der aufgenommenen Daten Plastikmüll am Meeresboden präzise erkennen, klassifizieren und die für die visuelle Darstellung notwendigen Daten extrahieren zu können. Die Partner setzen hierfür sogenannte Convolutional Neural Networks ein – eine Sonderform künstlicher neuronaler Netze, die bereits bei der automatisierten Plastikerkennung auf der Oberfläche von Gewässern und der Sortierung von Kunststoffen vielversprechende Ergebnisse liefert.

Damit die Technologie unter Wasser funktioniert, soll in „MtecPla“ zudem ein wasserdichtes Gehäuse konstruiert werden, welches sicherstellt, dass das Licht optimal in der Kamera ankommt. Ein hoher und effektiver Korrosionsschutz bei gleichzeitig geringem Gewicht sind zusätzliche Anforderungen, die das Gehäuse erfüllen muss. Eine weitere Herausforderung stellt die Unsicherheit in der Datenerfassung dar. So entstehen beim Scannen des Meeresbodens Kartenstreifen, die anschließend zusammengefügt

werden müssen. Dabei ist wichtig, dass keine Informationen zwischen den Streifen verloren gehen, da sonst unvollständige Karten entstünden. Um dies zu vermeiden, erarbeiten die Partner ein neuartiges Missions- und Pfadplanungsverfahren, das die Aufnahmen mit Blick auf eine vollständige Sensorabdeckung plant, Tauchpfade automatisch berechnet und das Fehlen von Daten erkennt, um unzureichend erfasste Stellen erneut anzusteuern.

Testkampagnen im Labor und unter Realbedingungen für vielseitige Anwendungsfelder

Die entwickelten Komponenten werden im Projekt zunächst mit bereits identifizierten Plastikarten sowie speziell angefertigten Sediment-Plastik-Gemischen unter kontrollierten Laborbedingungen getestet und evaluiert. Hierfür steht ein 20 m³ großes Wasserbecken am Robotics Innovation Center des DFKI zur Verfügung, welches sich abdunkeln und eintrüben lässt und so meeresbodenähnliche Bedingungen schafft. Anschließend soll das neue System auch außerhalb des Labors am Grund eines Sees erprobt werden. So ist die im Rahmen des Vorhabens entwickelte Technologie auf die Plastikdetektion in allen aquatischen Lebensräumen übertragbar. Zudem ergeben sich völlig neue Anwendungsfelder, etwa im Bereich des Monitorings von Unterwasserkonstruktionen, wie Offshore-Windparks, Aquakulturen und beim Küstenbau. Auch lässt sich die Software nutzen, um außerhalb von Wasser hyperspektrale Bilder zu verarbeiten.

Das Projekt „MtecPla“ wird vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) im Rahmen des ZIM-Kooperationsnetzwerks „Plastik-Monitoring in europäischen Gewässern – PlaMoWa Europa“ vom 1. August 2020 bis 31. Oktober 2022 gefördert.



Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Projektpartner und Arbeitsschwerpunkt im Projekt:

planblue GmbH (Koordinator) – Entwicklung der Erkennungssoftware

Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz GmbH, Robotics Innovation Center – Entwicklung einer Missionsplanung

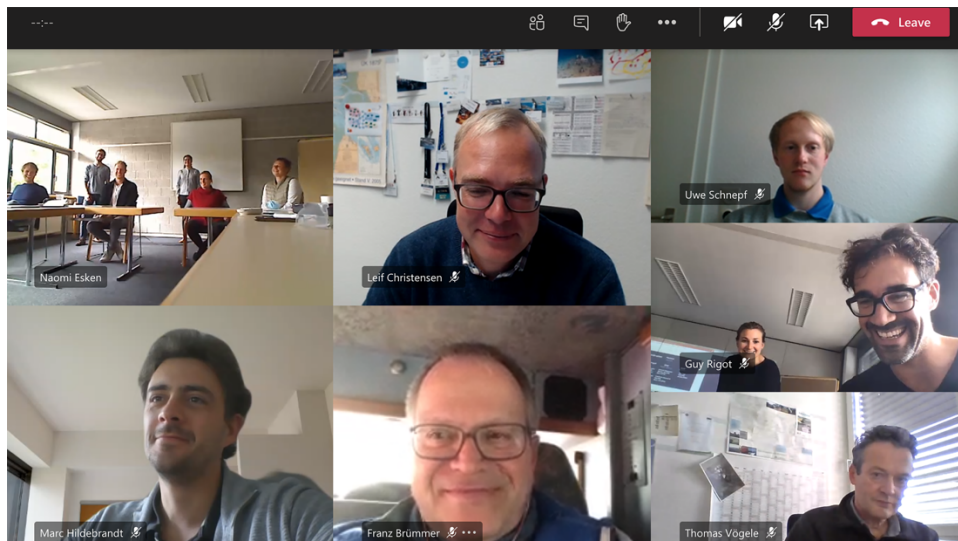
KSW - Kurt Synowzik Werkzeug u. Maschinenbau GmbH & Co. KG – Entwicklung des Unterwassergehäuses

Universität Stuttgart, Institut für Biomaterialien und biomolekulare Systeme, Forschungseinheit Biodiversität und wissenschaftliches Tauchen – Vergleich/Feedback/Optimierungen

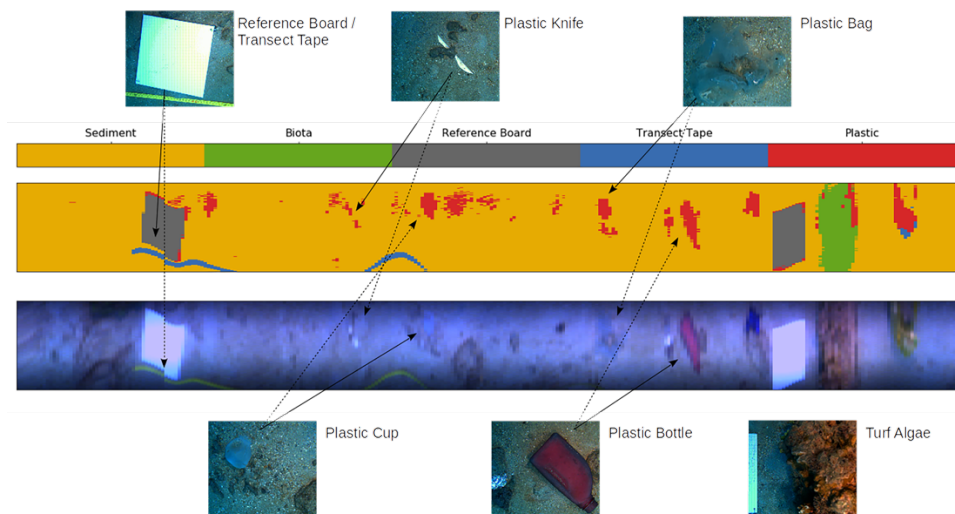
GlobalGreen InnoTech GmbH - ZIM Netzwerkmanagement Einrichtung für PlaMoWa Europa

Weitere Informationen:

Bildmaterial:



Konsortium beim Kickoff Meeting zu Beginn des Projektes



Testergebnisse des ersten Versuchs mit hyperspektralen Sensoren, um unter Wasser Plastik zu erkennen, Credit: planblue



Die planblue-Technologie unter Wasser, Credit: Alexis Pey - Thalassa



Plastik zwischen Korallen auf dem Meeresgrund vor Curacao,
Credit: Joost den Haan - planblue

Ansprechpartner:

planblue-Ansprechpartner:

Naomi Esken
PlanBlue GmbH
Projektmanagement
Telefon: +49 421 2208 120
E-Mail: n.esken@planblue.com

Universität Stuttgart-Ansprechpartner:

Franz Brümmer
Universität Stuttgart
Institut für Biomaterialien und biomolekulare Systeme
Forschungseinheit Biodiversität und
wissenschaftliches Tauchen
E-Mail: franz.bruegger@bio.uni-stuttgart.de

DFKI-Ansprechpartner:

Dr.-Ing. Marc Hildebrandt
Deutsches Forschungszentrum für
Künstliche Intelligenz GmbH (DFKI)
Robotics Innovation Center
Telefon: +49 421 17845 4127
E-Mail: Marc.Hildebrandt@dfki.de

DFKI-Pressekontakt:

Deutsches Forschungszentrum für
Künstliche Intelligenz GmbH (DFKI)
Team Unternehmenskommunikation
Bremen/Niedersachsen
Tel.: +49 421 178 45 4180
E-Mail: uk-hb@dfki.de