



ONE *earth
ocean*

Zwischenbericht

Mikroplastik im Meer

Januar 2018

Autor: Dr. Rüdiger Stöhr, Romana Claußner

Datum: Januar 2018

GLIEDERUNG

EINLEITUNG	3
MATERIAL UND METHODE	4
- Kooperationen zur Entnahme von Wasserproben	4
- Wasserproben und ihre Aufarbeitung	4
- Auswertung und Darstellung der Ergebnisse	5
- Dokumentation der Filterproben	5
ERGEBNISSE	6
- OPDR Proben 2016/2017	6
- Ocean College Proben Okt./Nov. 2017	6
- Gesamtübersicht der identifizierten Kunststoffe	7
- Die Microplastic Pollution Map	8
- Struktur und Benutzung	8
ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK	10
DANK	11
IMPRESSUM	11

Mikroplastik im Meer

Einleitung

Schon heute schwimmen riesige Teppiche aus Plastikmüll auf den Weltmeeren, der größte davon im Pazifik ist so groß wie Mitteleuropa, d.h. wie Deutschland, Österreich, Schweiz, Polen, Luxemburg, Ungarn und Tschechien zusammen. Vögel, Fische und andere Lebewesen fressen Kunststoffteile und verenden an ihrem mit Müll verstopften Magen. Für über 40 Prozent der Wale, ca. 36 Prozent der Seevögel und fast alle Arten von Fischen und Meeresschildkröten ist wissenschaftlich dokumentiert, dass sie Müll fressen.

Eine weitere Bedrohung für das Leben in den Meeren und auch die Gesundheit des Menschen erwächst durch die Zerkleinerung des Plastikmülls zu Mikroplastik. Unter Mikroplastik versteht man Kunststoff Partikel mit einem Durchmesser kleiner als 5 mm. Durch die UV-Strahlung und mechanische Kräfte wie Brandung und Wellengang wird Mikroplastik aus größeren Kunststoffgegenständen oder -fragmenten freigesetzt. Diese kleinen Partikel werden von Meeresbewohnern gefressen und gelangen so in die Nahrungskette. Hier wirken auch diese kleinsten Plastikteile selbst und ihre adsorbierten (Polychlorierte Kohlenwasserstoffe, Öle, ...) und gebundenen Begleitstoffe (z.B. Weichmacher) auf Tier und den Menschen. Die Auswirkungen auf die Gesundheit des Menschen ist in zunehmendem Maße im wissenschaftlichen Focus.

Die Umweltorganisation One Earth – One Ocean e.V. aus München hat sich die Reinigung der Meere und Binnengewässer vom Plastikmüll auf ihre Fahnen geschrieben. Neben der Entwicklung der „Maritimen Müllabfuhr“ engagiert sich der Verein in der öffentlichen Aufklärung zum Thema Kunststoffmüll in den Meeren und forscht selbst zum Thema Mikroplastik.

Mit dem OEOO-Projekt „Mikroplastik im Meer“ soll der Gehalt dieser winzigen Plastikteile im Meer dokumentiert werden. Ziel ist es, die Kunststoffe zu identifizieren, damit Rückschlüsse auf die Quellen gezogen werden können.

Die Meerwasserproben, die von Linien-Handelsschiffen der Oldenburg-Portugiesischen Dampfschiffs-Rhederei (OPDR) und im Rahmen eines Schüler Projektes des „Ocean College“ genommen und bereitgestellt werden, sind eine regelmäßige Quelle für die Untersuchungen.

Mit der Veröffentlichung der Daten auf einer Seekarte ist ein erster Schritt gelungen, Interessierten eine Vorstellung über die Verschmutzung der Meere mit Mikroplastik zu geben.

Die Ergebnisse sollen dazu beitragen, die Größenordnung des Problems seriös einzuschätzen und so die Dringlichkeit von Lösungswegen national und international einzufordern.

Material und Methode

Kooperationen zur Entnahme von Wasserproben

Die Wasserproben für die Bestimmung des Mikroplastiks werden direkt von OEOO Mitarbeitern und von Kooperationspartnern genommen.

Seit 2013 besteht die Kooperation mit der Oldenburg-Portugiesischen Dampfschiffs-Rhederei (OPDR). Diese Reederei organisiert die Entnahme von Wasserproben mit ihren eigenen und den von ihr gecharterten Schiffen. Diese Proben werden an zuvor festgelegten Positionen ihrer Handelsrouten von der Mannschaft genommen. Der Austausch der Probenkanister erfolgt in Hamburg bzw. in Kiel-Holtenau. Die Routen führen von Hamburg bis zu den Kanaren.

2017 wurde die Kooperation mit dem Ocean College etabliert.

Diese Organisation bietet Schülern für ein halbes Jahr ein schwimmendes Klassenzimmer, das 34 Schüler und Schülerinnen auf dem Traditionssegler *Regina Maris* von Amsterdam über die Kanaren, Cap Verden in die Karibik und über den Nordatlantik wieder zurück nach Amsterdam führt. Neben dem Unterricht und vielen

Aktivitäten an Land wird auch ein Mikroplastik Projekt an Bord durchgeführt. Dazu wurden die Schülerinnen und Schüler auf dem ersten Streckenabschnitt von Dr. Rüdiger Stöhr (Amsterdam – Teneriffa) in der Entnahme von Wasserproben und ihrer Aufarbeitung unterwiesen. Die Schüler führen dann im Verlauf der weiteren Reise die Probennahmen und die Vorbereitung der Filter selbständig weiter fort. Analysen der Wasserproben des ersten Reiseabschnittes konnten direkt an Bord mit dem vereinseigenen Fourier Transformations Infrarot Spektrometer (FTIR) durchgeführt werden. Die weiterführenden Analysen folgen, wenn die vorbereiteten Filter nach Kiel ins Labor gelangt sind.

Wasserproben und ihre Aufarbeitung

Seewasserproben werden an mit dem standortbestimmten Positionen (GPS) genommen. Eine Wasserprobe entspricht einem gefüllten 20 l Kanister. Der Inhalt eines Probenkanisters wird durch ein Feinsieb mit einer Porengröße von 63 µm vorgefiltert. Die im Sieb zurückgehaltenen Schwebstoffe werden mit plastikfreiem Wasser auf eine Sartorius Filtereinheit übertragen und auf 47 mm Glasfaserfiltern aufkonzentriert.

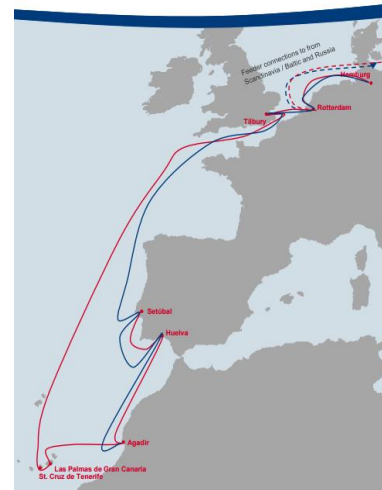


Abb. 1: Route der Linien-Handelsschiffe der OPDR



Abb. 2: Route der Regina Maris

Mikroplastik im Meer

Auswertung und Darstellung der Ergebnisse

Nach der Fotodokumentation der Filter werden diese mit einem Binokular auf Mikroplastik hin untersucht. Mutmaßliche Mikroplastik Partikel werden zur Analyse auf ein Spektrum II FTIR Spektrometer (Perkin Elmer) übertragen und direkt analysiert. Das resultierende Spektrum der Probe wird automatisch mit hinterlegten Spektren einer Datenbank verglichen; die ähnlichsten Vergleichsspektren und deren Substanzen werden angezeigt.

Die protokollierten Daten der Probennahme und die Ergebnisse der Mikroplastik Analysen werden in einer Excel Tabelle zusammengestellt. Diese Daten bilden die Grundlage für die Datenbank und die Microplastic Pollution Map. Die Karte ist auf der Internetseite von One Earth – One Ocean veröffentlicht (<http://oneearth-oneocean.com/der-verein/microplastic-pollution-map/>).

Dokumentation der Filterproben

Die auf Glasfaserfiltern konzentrierten Proben werden vor der Analyse fotografiert. Sie geben einen visuellen Eindruck der konzentrierten Wasserprobe.

Diese Aufnahmen werden in Einzeldatenblättern mit den Ergebnissen der Mikroplastikanalyse zusammengestellt. Dabei wird den einzelnen analysierten Partikeln auf den Bildern jeweils die Identifikation der Kunststoffzusammensetzung zugeordnet.

Diese Darstellung der Ergebnisse soll zeitnah in die Microplastic Pollution Map integriert werden.

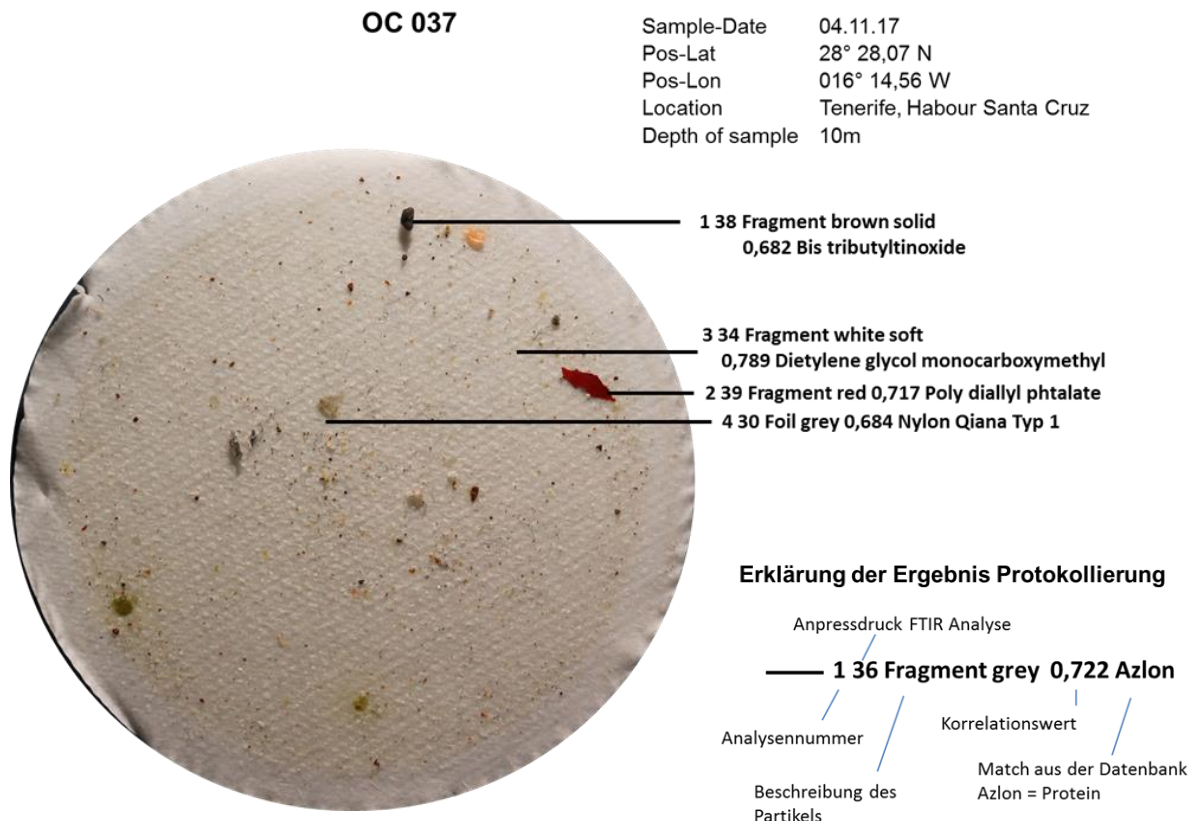


Abb. 3: Einzeldatenblatt der Proben OC 037 , unten rechts die Erklärung der Ergebnis Protokollierung

Ergebnisse:

OPDR Proben 2016/2017

Auswertung über den Zeitraum 31.01.2016 bis 17.07.2017

Anzahl der Fahrten	Anzahl der Proben	Untersuchtes Volumen
26	178	3665 l

Anzahl der untersuchten Partikel	Davon als Kunststoff identifizierte Partikel	Proben mit Kunststoff	Durchschnittliche Anzahl an Kunststoffteilchen pro Kubikmeter Wasser
618	578 (93,3%)	156 (87,6%)	158

Auf 26 Fahrten wurden 178 Proben entnommen. Dies entsprach einem Wasservolumen von 3665 l. Bei der Auswertung der Filter wurden 618 Partikel mit Hilfe eines FTIR Spektrometers näher untersucht. 578 (93,5%) Partikel konnten als Kunststoff identifiziert werden. Ein Großteil (87,6%) der Proben enthielt mindestens ein Kunststoffteilchen. Die durchschnittliche Anzahl an Kunststoffteilchen im entnommenen Wasser betrug 158 Partikel pro Kubikmeter.

Ocean College Proben Okt./Nov. 2017

Auswertung über den Zeitraum 15.10.2017 bis 10.11.2017

Anzahl der Fahrten	Anzahl der Proben	Untersuchtes Volumen
1	38	870 l

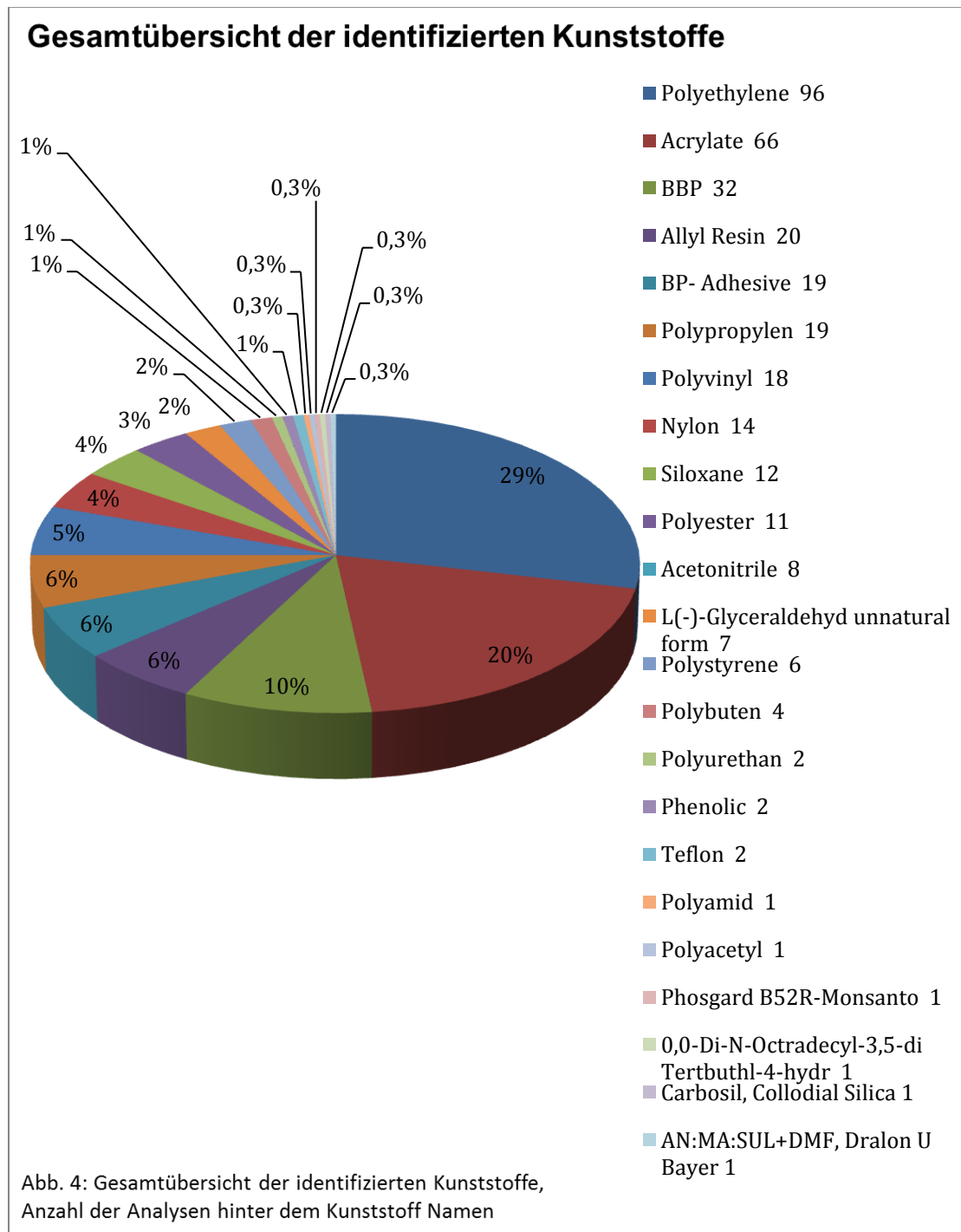
Anzahl der untersuchten Partikel	Davon als Kunststoff identifizierte Partikel	Proben mit Kunststoff	Durchschnittliche Anzahl an Kunststoffteilchen pro Kubikmeter Wasser
128	69 (93,3%)	36 (95%)	79,3

Auf dem Fahrtabschnitt zwischen Amsterdam und Santa Cruz de Tenerife wurden 38 Proben genommen und an Bord der „Regina Maris“ auf Mikroplastik hin analysiert. 36 Proben enthielten Mikroplastik (95%).

Mikroplastik im Meer

Gesamtübersicht der identifizierten Kunststoffe

Insgesamt wurden 216 Wasserproben mit einem Volumen von etwa 20 l pro Probe auf Mikroplastik hin untersucht. In 192 Proben wurde mindestens ein Kunststoff Partikel identifiziert. Damit enthalten 89% der untersuchten Wasserproben Mikroplastik. Die Gesamtübersicht der identifizierten Kunststoffe und ihre Häufigkeitsverteilung sind in der folgenden Abbildung dargestellt:



Die Microplastic Pollution Map

Mit der **Microplastic Pollution Map** von One Earth – One Ocean e.V. steht erstmals eine interaktive Weltkarte zur Verfügung, die Art und Umfang durch Mikroplastik verschmutzte Meere dokumentiert.

Um aktuelle Daten zu den Verschmutzungsgraden mit Mikroplastik in den Gewässern zu erhalten, werden regelmäßig Wasserproben der Nordsee, des Atlantiks und des Mittelmeers gesammelt. Die durch Kooperationspartner genommenen Wasserproben werden von OEOO im eigenen Labor per FTIR Spektrometer auf Kunststoffe hin analysiert.

Die Ergebnisse fließen in die OEOO-Datenbank ein und werden in der Microplastic Pollution Map auf der Vereins Webseite (<http://oneearth-oneocean.com/der-verein/microplastic-pollution-map/>) dargestellt. Diese Weltkarte gibt einen Überblick über das Auffinden von Mikroplastik im Meer.

Struktur und Benutzung

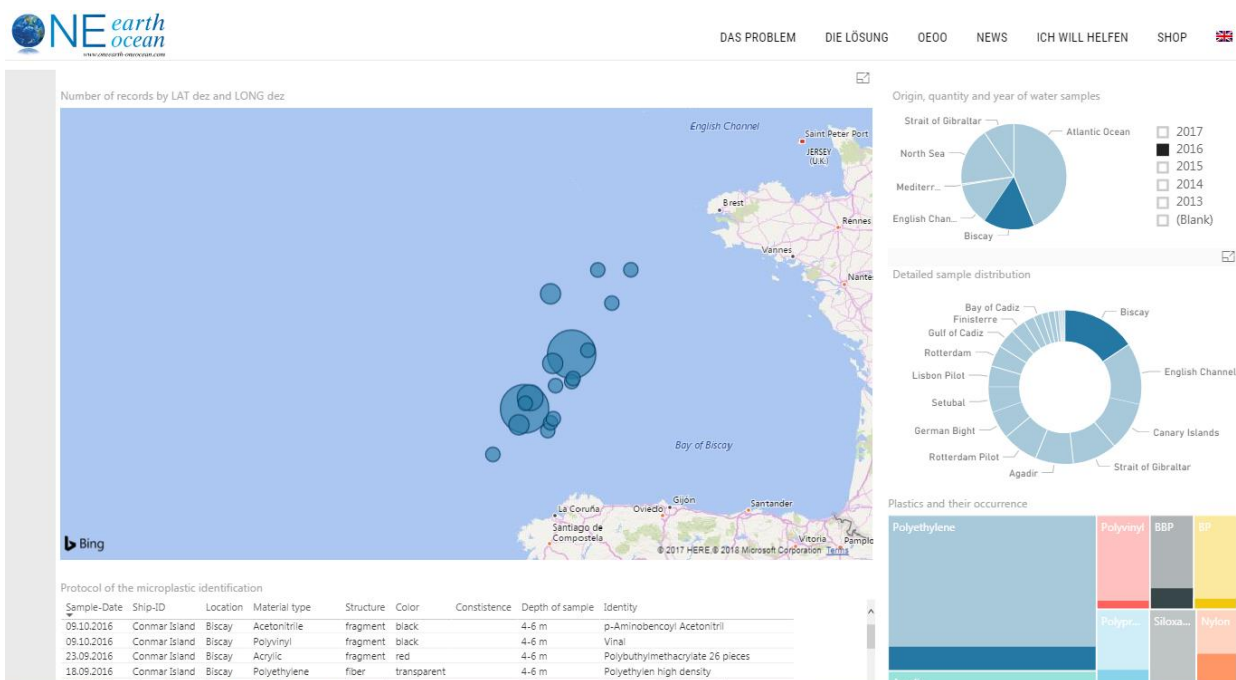


Abb. 5: Microplastic Pollution Map

Die Microplastic Pollution Map (Abb. 5) beinhaltet verschiedene Fenster für die Darstellung und Sortierung der Daten. Die skalierbare Seekarte zeigt die Probenpositionen für die Mikroplastikuntersuchungen. Die Proben sind durch farbige Kreise dargestellt, deren Durchmesser die Anzahl der identifizierten Kunststoffe in der Probe widerspiegelt (die Anzeige erscheint wenn der Mauszeiger auf eine Probe gelegt wird (Abb.: 6). Unterhalb der

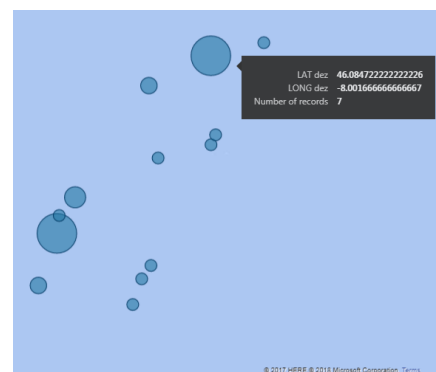


Abb. 6: Darstellung im Gebiet der Biscaya, Kreisgröße in Abhängigkeit von der Probenzahl (schwarzer Textblock)

Seekarte wird ein Auszug der markierte/ausgewählten Proben mit weiteren Informationen angezeigt.

Die Darstellung der Proben kann in den benachbarten Fenstern nach unterschiedlichen Kriterien sortiert werden: Es kann nach Seegebieten, nach detaillierteren Probenahme Orten, nach den Jahren der Probennahme oder auch nach den identifizierten Kunststoffarten sortiert werden. Durch Anklicken der Teilsegmente bzw. durch Ankreuzen der Probenahme Jahre wird die Auswahl getroffen.

Die entsprechenden Proben werden in der Seekarte dargestellt und darunter die entsprechenden Auszüge aus dem Protokollblatt mit den darin identifizierten Kunststoffen angezeigt.

In der Seekarte können auch einzelne Probenahme Orte markiert werden. Die dazugehörigen Protokollauszüge werden dann angezeigt.

Durch Drücken der STRG-Taste kann mit der Maus eine Mehrfachauswahl innerhalb einer Kategorie (z.B. Jahr der Probennahme, Ort der Probe, Kunststoffart) vorgenommen werden.

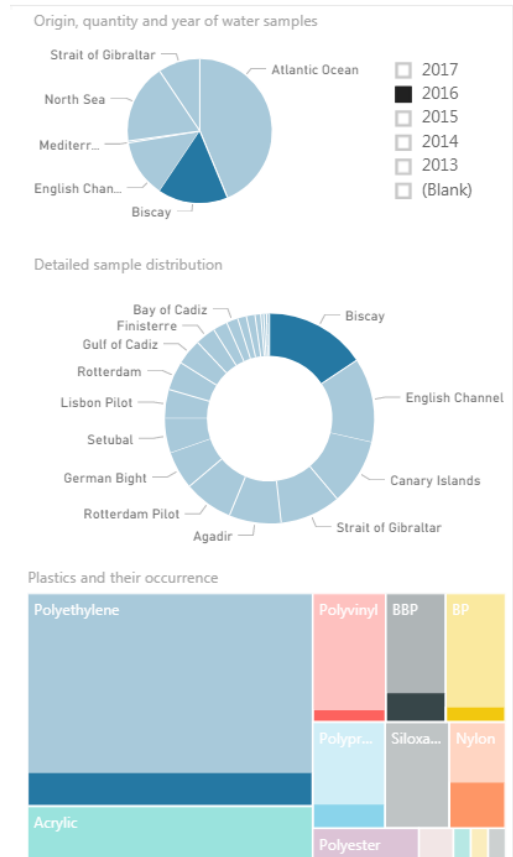


Abb. 7: Möglichkeiten der Sortierung der Daten in benachbarten Fenstern

Zusammenfassung und Ausblick

Es wurden in dem Untersuchungszeitraum 2016/2017 mit den Kooperationspartnern OPDR und dem Ocean College 216 Wasserproben genommen und auf Mikroplastik hin untersucht. 89% der Proben enthielten nachweislich Kunststoff bezogen auf das Untersuchungsvolumen von etwa 20 l je Wasserprobe. Im Bericht der ersten Untersuchungen (Probennahme 2013-2016) lag dieser Wert noch bei 73%.

Ziel ist die Weiterführung und der Ausbau der Untersuchungen, um die Verteilung des Mikroplastiks besser und übersichtlicher zu dokumentieren. Auch eine Ausweitung der Untersuchungsgebiete wird durch weitere Kooperationen angestrebt, so dass größere Seegebiete untersucht werden können.

Die Darstellung der Filter mit den markierten und beschrifteten Kunststoffpartikeln stellt die nächste Ausbaustufe der Datenbank dar. So kann auch ein visueller Eindruck der Proben gewonnen werden.

Zurzeit sind nur die Daten der durch OPDR genommenen Proben in der Microplastic Pollution Map dargestellt. Die Ocean College Daten werden zeitnah eingestellt.

Mikroplastik im Meer

Dank

Die Mikroplastik Untersuchungen des Umweltvereines One Earth – One Ocean weiten sich aus und mit der 2017 realisierten Darstellung der Ergebnisse in Form der Microplastic Pollution Map können die Ergebnisse öffentlich präsentiert werden. Diese Entwicklung und laufende Erweiterung dieses auf Langfristigkeit ausgelegten Projektes wird nun auch durch immer mehr Partner unterstützt:

Röchling Stiftung: Unterstützung seit 2013

Spende des Spectrum II FTIR

Spectrometers incl. PC zur Kunststoffanalyse und Auswertung

Sach- und Personalfinanzierung

OPDR: langjährige Kooperation seit Projektbeginn 2013

Probennahme der Wasserproben mit Protokollierung auf verschiedenen Handelsschiffen

Bereitstellung eines Containers im Hamburger Hafen

Organisationsunterstützung

PHAT Consulting: Kooperation seit 2016

Planung und Aufbau der Microplastic Pollution Map mit Beratung, Einrichtung und Pflege der hinterlegten Datenbank

Ocean College: Kooperationspartner seit 2017

Bereitstellung eines Bordplatzes für den Mikroplastik Coach während der Tour 2017/2018 (Amsterdam – Teneriffa). Das Mikroplastik Projekt wurde mit den Schülern gemeinsam bearbeitet. Die Schüler führen die Probennahme und Aufarbeitung der Proben selbstständig weiter.

Impressum:

ONE EARTH- ONE OCEAN e.V.

Günther Bonin

Lichtenbergstr.8

D-85748 Garching

www.oneearth-oneocean.com

www.oneearth-oneocean.de

www.oneearth-oneocean.org

Vorstand: Günther Bonin, Michael Rennefeld

Telefon: +49 (0) 89 54 84- 2361

info@oneearth-oneocean.com

bonin@oneearth-oneocean.de