

POLY PRO BLEM

KUNSTSTOFF UND UMWELT

Herausforderungen, Akteure und Perspektiven



Herausgeber

Röchling Stiftung GmbH
Richard-Wagner-Straße 9
68165 Mannheim
+49 621 4402 232
info@roechling-stiftung.de
roechling-stiftung.de

Beyond Philanthropy invest impact GmbH
Monbijouplatz 2
10178 Berlin
+49 30 24088 240
info@beyondphilanthropy.eu
beyondphilanthropy.eu

Redaktion

Julia Oestreich, Anna Wolf, Gabriele Störmann (Beyond Philanthropy),
Julia Bettina Eberhardt, Uwe Amrhein (Röchling Stiftung)

Gestaltung

ds.DTP – Detlef Scholz und Simone Schubert

Fotos

- S. 12/S. 14 Ellen MacArthur Foundation
- S. 12/S. 22 Plastics Europe Deutschland e.V.
- S. 13/S. 28 Oak Foundation
- S. 13/S. 32 Zero Waste Europe
- S. 12/S. 38 Fraunhofer UMSICHT
- S. 12/S. 44 Ocean Conservancy
- S. 13/S. 52 UNESCO-Weltaktionsprogramm: Bildung für nachhaltige Entwicklung © DUK
- S. 13/S. 58 OECD

INHALT

1. HYPE ODER AUFBRUCH?	4
2. FAKTEN ZU KUNSTSTOFF IN DER UMWELT	6
3. STIMMEN AUS DER PRAXIS	12
Ellen MacArthur Foundation	14
Kreislaufwirtschaft	18
EXKURS: Collective Impact Initiativen	20
Plastics Europe Deutschland e.V.	22
Recycling	25
Oak Foundation	28
Upcycling	30
Zero Waste Europe	32
Vermeidung	34
Alternative Materialien	36
Fraunhofer UMSICHT	38
Verlängerte Nutzungsdauer	42
Ocean Conservancy	44
Cleanup	48
EXKURS: Fehlende Abfallwirtschaftssysteme	50
UNESCO-Weltaktionsprogramm: Bildung für nachhaltige Entwicklung	52
Bildung für Nachhaltige Entwicklung	56
OECD	58
4. AKTEURE UND IHRE HANDLUNGSFELDER	62
Zivilgesellschaft	66
Politik: Transnationale Akteure und Regierungsorganisationen	69
Wirtschaft: Industrie, Handel und Verbände	70
Wissenschaft	71
5. WAS JETZT ZU TUN IST	72
6. DIE VERFASSER IM PORTRAIT	78
7. WEITERFÜHRENDE HINWEISE	80
8. LINKS ZU GENANNTEN ORGANISATIONEN	88
9. QUELLENVERZEICHNIS	90

1. HYPE ODER AUFBRUCH?

Plastikfreies Leben, spektakuläre Ideen zur Reinigung der Ozeane, Verbot von Einwegplastik... sind dies bloß Strohfeuer oder stehen wir am Beginn einer globalen Transformation bei Herstellung und Nutzung von Kunststoffen? Die teils schädlichen, teils noch nicht ausreichend erforschten Einflüsse von Kunststoff¹ in der Umwelt bewegen die Menschen weltweit. Neben dem Klimawandel gilt der massive Eintrag von Plastikmüll in die Umwelt derzeit als die wohl drängendste ökologische Herausforderung. Die Bereitschaft zum Handeln ist groß. Doch wirkungsvolles Handeln setzt Übersicht und Orientierung voraus. Übersicht und Orientierung zu erleichtern, ist das Ziel dieser Publikation.

Fest steht: Das Problem ist zu groß und zu komplex, als dass es mit einer Fülle einzelner Aktivitäten zu bewältigen wäre. Notwendig ist ein sinnvoll aufeinander abgestimmtes Handeln der öffentlichen Institutionen, der Zivilgesellschaft, der Wirtschaft und der Wissenschaft. Ein Handeln, das sich nicht in kurzatmigen Projekten erschöpft, sondern auf beständige Kooperationen setzt.

Doch gerade ein Engagement, das wirklich wirkt und zudem das Handeln anderer Akteure ergänzt und verstärkt, ist schwer zu entfachen, wenn die Lage unübersichtlich ist. Extrem komplexe gesellschaftliche und ökologische Probleme haben genau diese Eigenschaft und führen deshalb oft entweder zu Aktionismus oder Resignation.

Das Themenfeld Kunststoff und Umwelt ist ein solches, hoch komplexes Problem. Es hat zahlreiche, völlig unterschiedliche Ursachen und erfordert vielfältige Maßnahmen zu seiner Bewältigung. Zu den Ursachen zählt der Einsatz langlebiger Kunststoffe in sehr kurzlebigen Verbrauchsartikeln. Dazu kommt das Fehlen von ausreichend leis-

tungsfähigen Systemen zur Erfassung und Behandlung von Abfällen – ausgerechnet in sehr bevölkerungsreichen und Konsum nachholenden Ländern. Auch zu den Ursachen zählen eine nicht ausreichend etablierte Kreislaufwirtschaft und falsche wirtschaftliche Anreize, auch in Industriestaaten.

Diesen Ursachen des Problems stehen nicht minder vielschichtige Handlungsebenen und Interventionsmöglichkeiten gegenüber. Die Medien zeichnen in hoher Frequenz ein dramatisches Bild der Lage. Sowohl gemeinnützige als auch privatwirtschaftliche Organisationen starten vielfältige Projekte. Sie reichen von der Entwicklung spektakulärer Konzepte zur Reinigung der Ozeane bis hin zu präventiven Bildungsmaßnahmen. Die Politik – von den Vereinten Nationen bis hin zu Kommunen – legt große Förderprogramme auf. Erste nationale Regierungen und die Europäische Union verbannen Einweg-Verbrauchsartikel aus Kunststoff. Wissenschaftliche Institute beginnen nahezu täglich neue Forschungsvorhaben. Und nicht zuletzt prüft eine zunehmende Zahl von



Unternehmen einen nachhaltigeren Umgang mit Kunststoffprodukten.

Doch wer hat dabei welches konkrete Ziel vor Augen? Die einen hoffen auf eine plastikfreie Welt, während andere auf innovativere und besser verwertbare Materialien und Produkte setzen. Wieder andere arbeiten an der Beseitigung von Kunststoffabfällen aus der Umwelt, während dies von manchen bloß als Behandlung von Symptomen gehalten wird. Welcher dieser Auffassungen schließen wir uns an? Welche Allianzen gehen wir dabei ein? Und vor allem: Welchen Beitrag sollten wir leisten, um die größtmögliche Wirkung zu erreichen?

Die vorliegende Ausarbeitung wurde von der Röchling Stiftung in Auftrag gegeben und finanziert. Erstellt wurde die Publikation von Beyond Philanthropy. Ziel war es, gemeinsam eine Navigationshilfe für das Thema „Kunststoff und Umwelt“ zu erarbeiten. Sie soll es interessierten Akteuren aus unterschiedlichen gesellschaftlichen Bereichen leichter machen, die vielfältigen Dimensionen dieser globalen Herausforderung zu erfassen, differenziert zu bewerten und eigene Aktivitäten abzuleiten.

Dazu haben die Herausgeber Gespräche mit internationalen Experten und Expertinnen aus öffentlichen Institutionen, der Zivilgesellschaft, der Wirtschaft und der Wissenschaft geführt. Diese kommen in dem Kapitel „Stimmen aus der Praxis“ direkt zu Wort, um den Lesern die spezifischen Perspektiven deutlich und für eine kritische Reflexion des eigenen Engagements nutzbar zu machen.

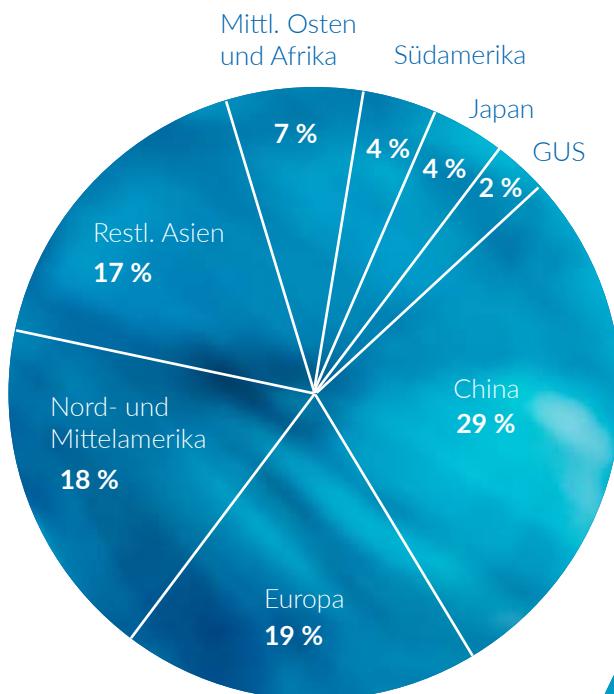
Aufbauend auf individuellen Sichtweisen von Experten aus verschiedenen Sektoren entsteht in dem Kapitel „Akteure und ihre Handlungsfelder“ ein Überblick über die unterschiedlichen Handlungsebenen und Interventionsmöglichkeiten. Ihnen sind Akteure aus der Zivilgesellschaft, der Wirtschaft, der Wissenschaft und der Politik mit passenden Projektbeispielen zugeordnet. Die Auswahl der genannten Akteure stellt keine Bewertung der Relevanz der jeweiligen Initiative dar. Dies war nicht Gegenstand der Untersuchung. Ein Anspruch auf Vollständigkeit kann bei der vorherrschenden Komplexität in dieser Thematik nicht erhoben werden, stattdessen geht es um die Zeichnung eines vielfältigen Bildes.

Was dieses Papier allerdings für sich beansprucht: Es soll auf der Grundlage einer soliden Recherche und Experteninterviews aufzeigen, wo Zivilgesellschaft, Wissenschaft, Wirtschaft und Politik bei der Bewältigung dieser globalen Herausforderung stehen und was dringend geschehen muss, um ihr noch zielgerichteter und vor allem konzentrierter zu begegnen. Aus diesem Grund zeigt das Kapitel „Zukunftsthemen“ den Lesern Themen schwerpunkte auf, denen, laut Experten, derzeit noch zu wenig Beachtung geschenkt wird. Zusätzlich geben die Autoren in den „weiterführenden Hinweisen“ Hilfestellungen für Stiftungen und Unternehmen, um den Einstieg in das Thema Umwelt und Kunststoff zu erleichtern.

Derzeit stehen einer enormen öffentlichen Aufmerksamkeit noch keine adäquaten, ganzheitlichen und vernetzten Lösungsansätze gegenüber. Hype oder echter Aufbruch? Das muss sich bald erweisen.

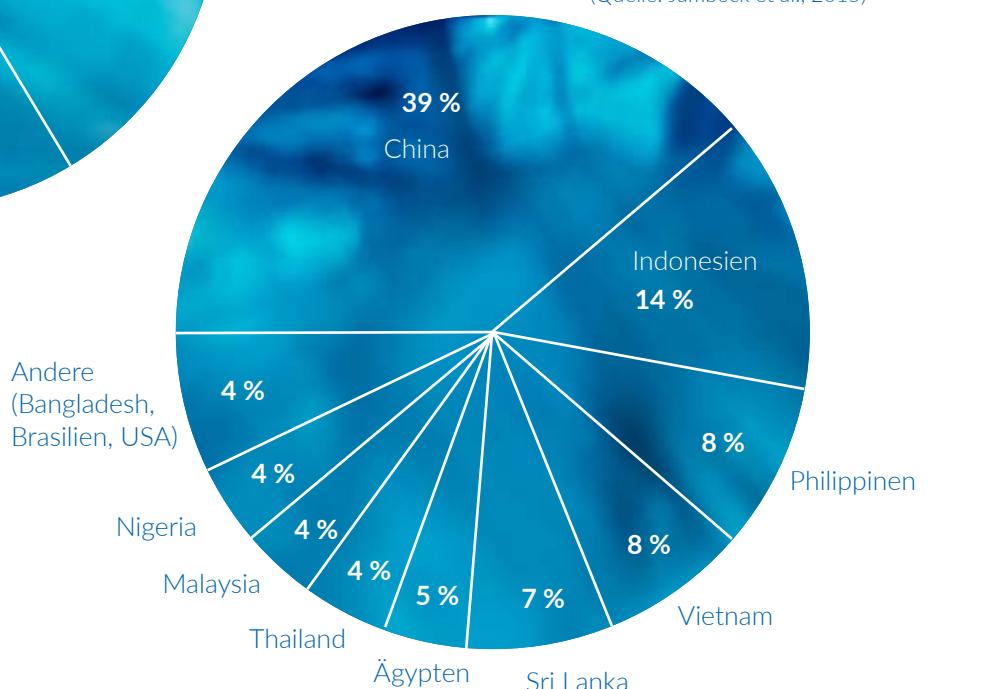
2. FAKTEN ZU KUNSTSTOFF IN DER UMWELT

In den 1950er Jahren wurde Kunststoff durch zahlreiche wissenschaftliche Erfolge von einem Ersatzstoff zu einem universal einsetzbaren Werkstoff für die industrielle Massenfertigung. Er wird unter anderem zur Herstellung von Verpackungen, Textilfasern, Lacken und Klebstoffen sowie Reifen und Polsterungen verwendet. Der Verpackungsbereich ist mit 40 Prozent der größte Anwendungsbereich in Europa.²



**Anteil an der
weltweiten
Plastikproduktion
nach Region**

(Quelle: PlasticsEurope, 2017)



**Die weltweit größten
Müllmittenten**

(Quelle: Jambeck et al., 2015)

Kunststoff oder Plastik?

Im englischsprachigen Raum stellt sich die Frage nicht. Dort gibt es nur ein Wort für hauptsächlich aus Makromolekülen hergestellte Werkstoffe: Plastic. In Deutschland wird sowohl das Wort Kunststoff als auch das Wort Plastik verwendet. Kunststoff ist eher im technisch-wissenschaftlichen Umfeld gebräuchlich, Plastik eher im Alltag. Technisch gibt es keinen Grund für diese Unterscheidung. Der Begriff Plastik ist mittlerweile negativer konnotiert als Kunststoff. Die Autoren der vorliegenden Schrift verwenden beide Begriffe, ohne damit eine Wertung zu verbinden.

Was ist Kunststoff?

Es gibt eine Bandbreite an unterschiedlichen Plastikarten. Sie lassen sich aufgrund ihrer Eigenschaften bei Erwärmung in zwei Hauptpolymergruppen unterteilen: die Thermoplaste und Duroplaste.³ Im Weiteren werden in dieser Publikation auch Elastomere (Gummi) zur Gruppe der Kunststoffe gefasst. Im wissenschaftlichen Sektor ist diese Zuordnung bereits etabliert. In der Industrie werden Kunststoff und Gummi bisher noch getrennt behandelt und der Gummianteil in den Statistiken der Kunststoffindustrie nicht erfasst. Gleches gilt für Chemiefasern, wie zum Beispiel Nylon. Beide zusammen machen etwa 20 Prozent der Produktionsmenge von Kunststoff aus.⁴

Was sind Plastikabfälle?

Diese Publikation versteht Plastikabfälle als Emissionen, die aus dem eigentlichen Anwendungsbereich hinaus in das geordnete abfallwirtschaftliche System oder in die Umwelt gelangen und damit zum Problem werden, weil sie entweder gar nicht mehr aus der Umwelt zurückgeholt werden können oder von Akteuren aus der Umwelt herausgeholt werden, die die Emission nicht verursacht haben.

HERAUSFORDERUNGEN

1 Mülllaster

mit Plastik landet derzeit **pro Minute** im Meer. Wenn sich nichts ändert, wird 2050 **mehr Plastik als Fische** im Meer schwimmen.

„Plastik ist nicht das Problem; das Problem ist, was wir damit machen“

(Erik Solheim, Head of UN Environment).

Insgesamt wurde von dem bisher weltweit jemals produzierten Kunststoff⁵:

Insgesamt	9%	12%	79%
	der Kunststoffabfälle recycelt	der Kunststoffabfälle verbrannt und zum Teil energetisch verwertet	der Kunststoffabfälle deponiert, oder sind bereits in der Natur gelandet
Jahr 2013 ⁶	14%	14%	72%

Auch wenn man sich im Vergleich die weltweit produzierte Menge an Plastik eines Jahres⁶ anschaut ist das Ergebnis ernüchternd.

Den **~8,3 Mrd. Tonnen** Kunststoff, die weltweit bis 2015 **produziert** wurden, stehen im gleichen Zeitraum **~6,3 Mrd. Tonnen** produzierte **Kunststoffabfälle** gegenüber.

Nur **15 Minuten** sind Einwegplastikprodukte wie z. B. Plastiktüten durchschnittlich **in Gebrauch**.⁷

450 Jahre bleibt Plastik schätzungsweise in der Umwelt **bestehen**.⁸

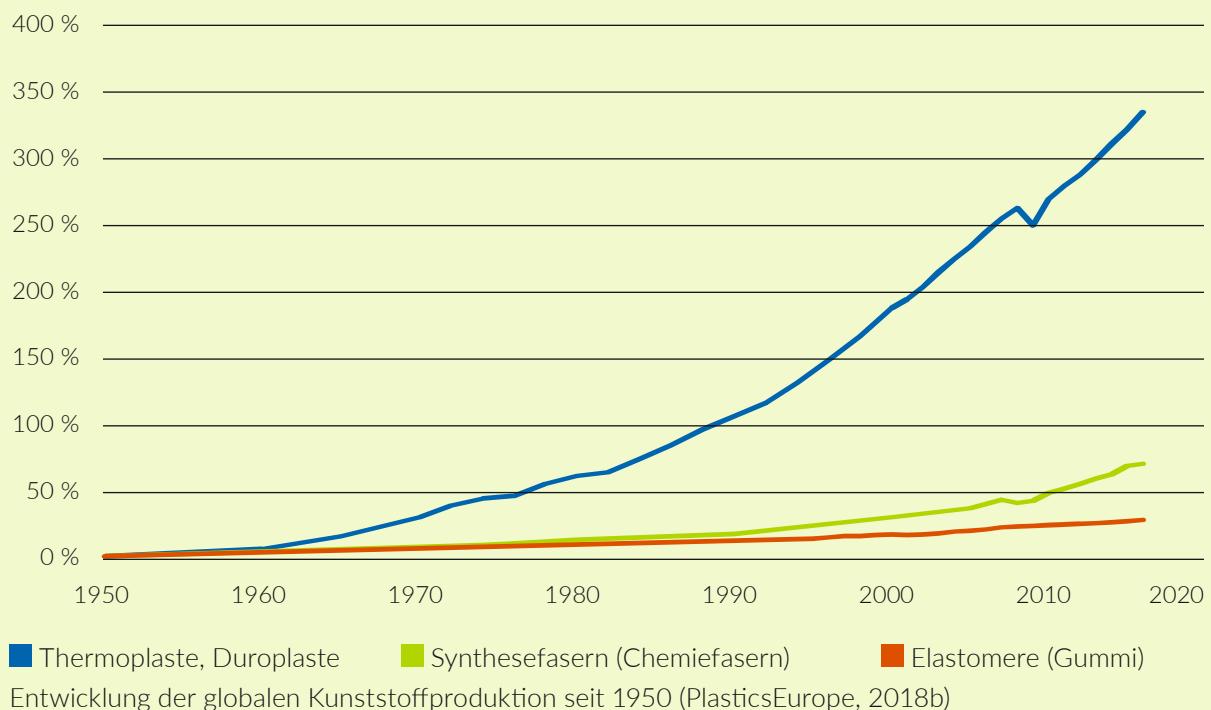
5 Hochrechnung bis zum Jahr 2015 (World Economic Forum, Ellen MacArthur Foundation, McKinsey & Company, 2016)

6 Es handelt sich um das Jahr 2013 (Ellen MacArthur Foundation, 2016)

7 Ellen MacArthur Foundation (2016)

8 Bisher gibt es nur erste Schätzungen darüber, wie lange Plastik in der Umwelt bestehen bleibt, sie liegen zwischen 400 und 1.000 Jahren, je nach Plastikart.

Signifikanter Anstieg in der Kunststoffproduktion in den kommenden 20 Jahren⁹



Über 90% der Kunststoffe werden aus Erdöl hergestellt.¹⁰

Derzeit verbraucht die weltweite kunststoffproduzierende Industrie etwa vier bis sechs Prozent des global geförderten Erdöls. Dies entspricht genau dem Anteil des für die Luftfahrt verbrauchten Erdöls. Wenn sich die Prognose einer rasant steigenden Kunststoffproduktion bis 2050 bewahrheitet, werden dann 20 Prozent des Erdölkonsums und 15 Prozent der Treibhausgase auf die Kunststoffproduktion entfallen.

Nach ersten unsicheren Einschätzungen finden jährlich circa acht Millionen Tonnen Plastikabfälle den Weg über Flüsse, Wind, Abwässer etc. ins Meer. Davon stammen 80 Prozent vom Festland. 20 Prozent werden durch Fischerei oder Tankerunfälle verursacht.¹¹

9 Europäische Kommission (2018)

10 Rettet den Regenwald e.V., letzter Abruf am 09.11.2018

11 World Economic Forum, Ellen MacArthur Foundation, McKinsey & Company (2016)

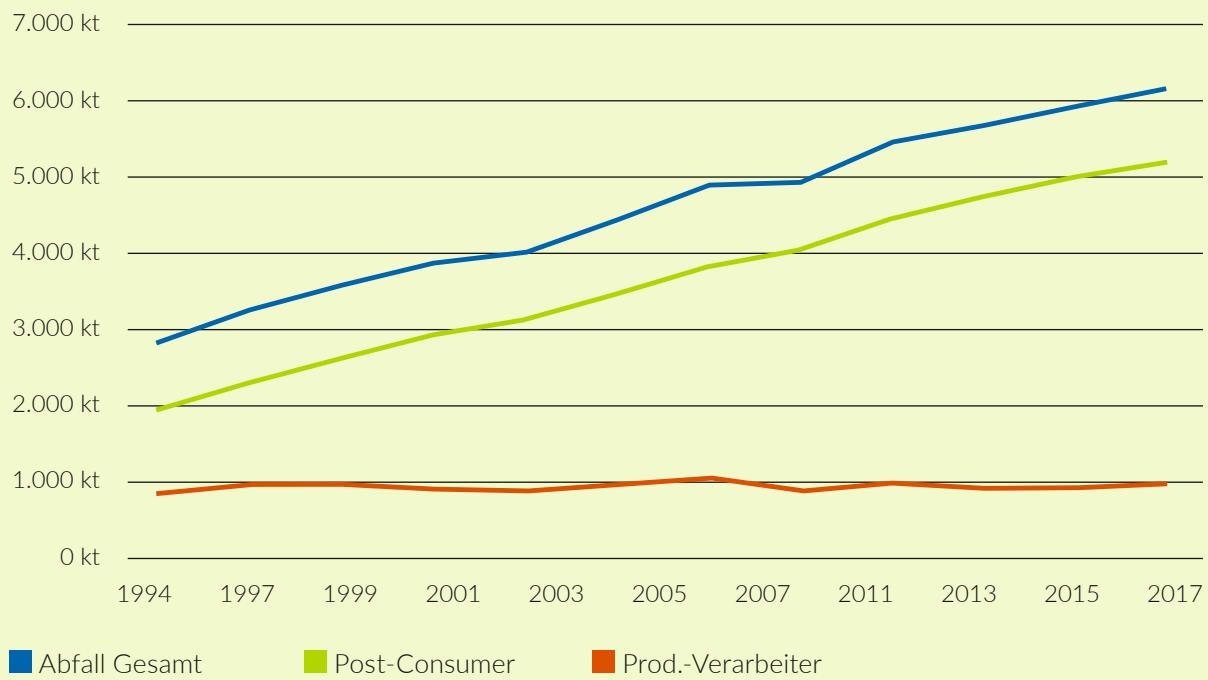
Blick nach Deutschland

Insgesamt fielen in Deutschland im Jahr 2017 **5,2 Millionen Tonnen an Kunststoffabfällen** an, davon waren **ca. 3 Millionen Tonnen Plastikverpackungsabfälle**.¹²

Pro Kopf produzierten die Deutschen 2016 ca. **37,6 kg Plastikverpackungsabfälle**. Damit sind die Deutschen nach den Iren und Estländern die **drittgrößten** Plastikabfallproduzenten in der EU.¹³

Dabei hat Deutschland eine hohe **Verwertungsquote** der Kunststoffabfälle von **99 %**: 47% werden stofflich und 53% energetisch verwertet.¹⁴

Seit den 90er Jahren hat sich die Menge der Kunststoffabfälle verdoppelt, dies liegt vor allem an dem Anstieg im Post-Consumer-Bereich¹⁵:



Abfallentwicklung in einer Zeitreihe von 1994 – 2017 (Conversio Market & Strategy GmbH, 2018)

12 Bundesverband Sekundärrohstoffe und Entsorgung e.V. (2018)

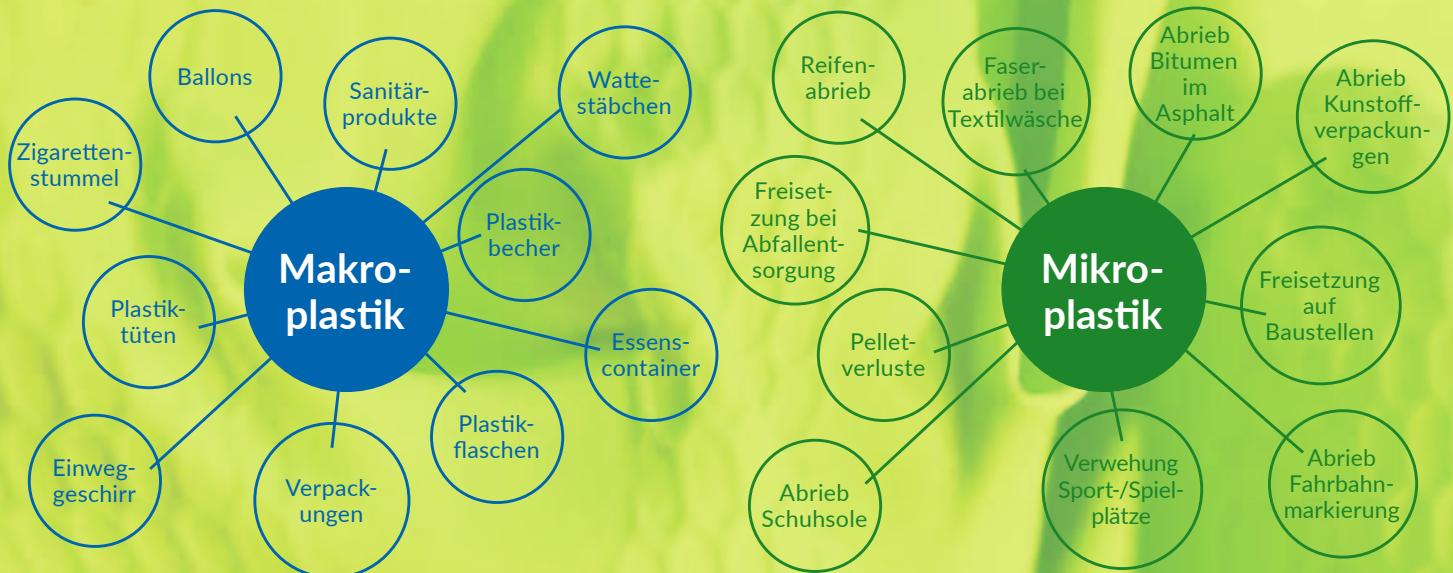
13 Institut der deutschen Wirtschaft, letzter Abruf am 09.11.2018

14 Bundesverband Sekundärrohstoffe und Entsorgung e.V. (2018)

15 Kunststoffabfälle die im Post-Consumer-Bereich entstehen, sind Abfälle die durch den privaten oder gewerblichen Endverbraucher entstehen und nicht der Produktion eines anderen Produktes dienen.

Quellen für Makro- & Mikroplastik in der Umwelt

Es wird zwischen Makroplastik- und primären sowie sekundären Mikroplastikabfällen unterschieden.¹⁶ Während Mikroplastik feste und unlösliche Kunststoffe bezeichnet, die kleiner als 5 Millimeter sind, gelten alle größeren Plastikteile und -produkte als Makroplastik.¹⁷ Zu den Hauptabfallquellen gehören:



Mangelhafte und fehlende Abfallwirtschaftssysteme in vielen Ländern Asiens sind mitverantwortlich für einen Großteil des im Meer befindlichen Makroplastiks.¹⁸ In Ländern mit gut funktionierenden Abfallwirtschaftssystemen werden Mikroplastikpartikel, die während der Nutzung entstehen, als eine Hauptverschmutzungsquelle vermutet.¹⁹

Bei ca. 74 Prozent der Plastikemissionen in Deutschland handelt es sich um Mikroplastik, bei etwa 26 Prozent der Plastikemissionen um Makroplastik.²⁰

Additive in Kunststoffen sind ein potenzielles Gesundheitsrisiko für Tier und Mensch

Während der Kunststoffproduktion werden Zusatzstoffe, sogenannte Additive, eingesetzt, um Kunstprodukten bestimmte Eigenschaften zu verleihen, zum Beispiel Flammenschutzmittel, Stabilisatoren, Füllstoffe, Farbpigmente oder Weichmacher. Diese stellen nach Expertenansicht aus toxikologischer Perspektive vermutlich eine größere Gefahr für Mensch und Umwelt dar als die Kunststoffe selbst.²¹

16 Neueste Studien schlagen eine weitere Unterteilung in primäre Mikroplastikemissionen Typ A und B vor. Primäre Mikroplastikemissionen Typ A entstehen bereits während der Herstellung (z.B. Reibkörper in Kosmetika oder Kunststoffpellets). Typ B entsteht während der Nutzungsphase, z.B. durch Reifenabrieb oder beim Waschen synthetischer Kleidung. Bei sekundären Mikroplastikemissionen handelt es sich um verwitterte und fragmentierte Makroplastikabfälle in der Umwelt. (Bertling, Bertling, & Hamann, 2018)

17 Ziebarth (2018)

18 McKinsey & Company, Ocean Conservancy (2015); Interview mit Emily Woglom, Ocean Conservancy, 11.07.2018

19 Bertling, Bertling, & Hamann (2018)

20 Bertling, Bertling, & Hamann (2018)

21 Galloway (2015)

3. STIMMEN AUS DER PRAXIS



Interview:
Ellen MacArthur
Foundation S. 14
Kreislaufwirtschaft S. 18
EXKURS: Collective Impact
Initiativen S. 20



Interview:
Plastics Europe
Deutschland e.V. S. 22
Recycling S. 25



Interview:
Fraunhofer UMSICHT S. 38
Verlängerte Nutzungsdauer S. 42



Interview:
Ocean Conservancy S. 44
Cleanup S. 48
EXKURS: Fehlende Abfall-
wirtschaftssysteme S. 50



Interview:
Oak Foundation S. 28
Upcycling S. 30



Interview:
Zero Waste Europe S. 32
Vermeidung S. 34
Alternative Materialien S. 36



Interview:
UNESCO-Weltaktionspro-
gramm: Bildung für nach-
haltige Entwicklung S. 52
Bildung für Nachhaltige
Entwicklung S. 56



Interview:
OECD S. 58

INTERVIEW

ELLEN
MACARTHUR
FOUNDATION

Jon Ely,
Philanthropische
Leitung,
Cowes

„Wir werfen
Dinge weg,
aber es gibt
kein Weg“



Die Ellen MacArthur Stiftung wurde 2010 gegründet, um den Übergang in eine Kreislaufwirtschaft zu beschleunigen. Mit ihrer Initiative „The New Plastics Economy“ möchte die Stiftung dazu beitragen, systemische Blockaden in der globalen Kunststoffwirtschaft zu lösen, die kein einzelner Akteur allein bewältigen kann. Die Initiative setzt auf eine neue Denkweise, bei der Kunststoffe als effektiver Materialfluss in einer Kreislaufwirtschaft gesehen werden. Die Initiative strebt eine Veränderung auf globaler Ebene an. Dementsprechend gilt sie als der globale Bezugspunkt für eine Kreislaufwirtschaft für Kunststoffe und wird von Industrie, NGOs und Regierungen gleichermaßen als vertrauenswürdige Drehscheibe mit einer einzigartigen Rolle bei der Katalyse der Transformation in diesem Sektor angesehen.



Warum hat die Ellen MacArthur Stiftung entschieden, sich auf Kunststoffverpackungen zu fokussieren?

Kunststoffverpackungen sind ein unverzichtbarer Bestandteil des heutigen Wirtschaftssystems, da sie kostengünstig, bequem und mit einer Reihe wertvoller funktionaler Eigenschaften ausgestattet sind. Wegen des geringen Gewichts und der ausgezeichneten Barriereeigenschaften, können durch Kunststoffverpackungen CO2-Emissionen und Lebensmittelabfälle reduziert werden. Daher ist Plastik als Verpackungsmaterial unumgänglich, das spiegelt sich auch in der Größe der Kunststoffverpackungsindustrie wider. 2013 wurden 78 Millionen Tonnen Kunststoffverpackungen (etwa 26 Prozent der gesamten Kunststoffproduktion) auf den Markt gebracht, mit einem Gesamtwert von 260 Milliarden US-Dollar. Bis 2020 wird das Volumen auf 108 Millionen Tonnen geschätzt.

Da sie jedoch einem überwiegend linearen Modell folgt, hat die derzeitige Kunststoffverpackungswirtschaft erhebliche Nachteile. Große Mengen (entsprechend einem Müllwagen pro Minute) finden jedes Jahr ihren Weg ins Meer. Kreisläufe wie Wiederverwendung (<1 Prozent), Recycling (~14 Prozent) und biologischer Abbau (<1 Prozent) pro Jahr haben nur niedrige Adoptionsraten. Kunststoff basiert zudem fast ausschließlich auf fossilen Brennstoffen als Rohstoff. Dieser lineare Ansatz führt zum Verlust von Wertstoffen und zu erheblichen Umweltverschmutzungen. Während Strandsäuberungen, Plastikverbote und das Her-

ausfischen von Plastik aus dem Meer in jedem Fall notwendig sind, bekämpfen sie nur die Symptome des Problems und nicht die eigentlichen Ursachen.



Was ist das Ziel der Initiative „New Plastics Economy“?

Ziel ist es, Impulse für ein langfristig funktionierendes Kunststoffsystem zu geben, das auf den Prinzipien einer Kreislaufwirtschaft basiert. In einem solchen System werden unnötige Kunststoffteile entfernt und die verbleibenden Teile so konzipiert, dass sie durch Wiederverwendung, Recycling und Kompostierung im Umlauf bleiben. Ein Ansatz dieser Art befasst sich mit den Ursachen des Problems. Nur so kann sichergestellt werden, dass Plastik erst gar nicht in der Umwelt landet.

Die Initiative bringt wichtige Interessengruppen wie Unternehmen, Wissenschaftler, politische Entscheidungsträger, Designer und Innovatoren zusammen, um die Zukunft von Kunststoffen neu zu denken und zu gestalten – angefangen beim größten Einsatzbereich von Plastik: Verpackungen.



Was sind die wichtigsten Bausteine der Initiative?

In den ersten drei Jahren ging es primär um die erfolgreiche Einbeziehung von Interessengruppen, die Förderung von Innovationen und die Stärkung der Faktenbasis. Diese Bemühungen wurden durch ein wachsendes Verständnis für



wichtige Elemente gestützt, die erforderlich sind, um einen Systemwandel herbeizuführen. Dazu zählen die Mitgestaltung einer gemeinsamen Vision, die Gewinnung eines tiefen Verständnisses der Herausforderungen der derzeitigen Praktiken und die Mobilisierung von Schlüsselakteuren, einschließlich Unternehmen und Philanthropen.

Von Anfang an war es das Ziel, exponentielle Lösungen für ein exponentielles Problem zu finden. Die Initiative ist auf dem richtigen Weg, dies zu erreichen. Sie hat eine Teilnehmergruppe einflussreicher Akteure zusammengestellt, die sich um eine gemeinsame Vision bemüht haben, eine breite Anerkennung für ihre globale Führungsrolle erlangt und bereits konkrete Ergebnisse erzielen konnten.

Warum konzentriert sich die Initiative hauptsächlich auf Unternehmen?

Die Herausforderung der Kunststoffverschmutzung ist globaler Art und erfordert auch globales Handeln. Wir müssen unseren bisherigen Umgang mit Plastik grundlegend ändern. Das erfordert ein Umdenken in der Art und Weise, wie wir Kunststoffe gestalten, herstellen, verwenden und wiederverwenden. Deshalb sind wir überzeugt, dass die Bemühungen von den Unternehmen unterstützt werden sollten. Sie haben nicht nur viel zu gewinnen, sondern sind auch der Schlüssel zu vielen der notwendigen Maßnahmen. Sie haben die Möglichkeit, Veränderungen in Ausmaß und Tempo voranzutreiben.

Trotzdem gilt es zu betonen, dass jeder, der direkt oder indirekt an der Kunststoffwirtschaft beteiligt ist, zur Veränderung dieser beitragen kann, damit am Ende kein Kunststoff mehr in der Umwelt landet. Der Systemwandel kann daher nicht allein

von der Industrie erreicht werden - Politik, Wissenschaft und Philanthropen spielen eine entscheidende Rolle. Die „New Plastics Economy“ ist ein starkes Beispiel für eine erstklassige Zusammenarbeit aller beteiligten Parteien, genau das macht letzten Endes den Erfolg aus.

Welche konkreten Maßnahmen hat die Initiative bisher ergriffen?

Der erste Bericht der „New Plastics Economy“ enthüllte die ernüchternde Prognose, dass es bis 2050 mehr Plastik als Fisch im Meer geben könnte, wenn wir nicht handeln. Derselbe Bericht stellt jedoch auch eine Vision vor, die auf den Prinzipien einer funktionierenden Kreislaufwirtschaft basiert. Im folgenden Jahr veröffentlichte die Initiative einen zweiten Bericht, in dem es darum ging, wie diese Vision umgesetzt werden kann.

Wir haben einen mit 2 Millionen US-Dollar dotierten Innovationspreis ins Leben gerufen, der durch die Auszeichnung neuer Lösungen im Verpackungsbereich wichtige Impulse setzen sollte. Die Preisverleihung erreichte mehr als 100 Millionen Menschen und inspirierte andere dazu, ähnliche und noch größere Initiativen zu organisieren. Darüber hinaus sind die Gewinner nun Teil eines einjährigen Programms, um ihre Erfindungen im großen Stil marktfähig zu machen.

Im vergangenen Jahr konnten wir beobachten, wie 15 große internationale Unternehmen, die gemeinsam rund zehn Prozent des globalen Marktes für Kunststoffverpackungen ausmachen, die Vision der Initiative umgesetzt und sich ehrgeizig verpflichtet haben, alle ihre Kunststoffverpackungen bis 2025 wiederverwendbar, recycelbar oder kompostierbar zu machen. Auch auf politischer Ebene konnten bedeutende Fortschritte erzielt

werden, darunter die EU-Strategie für Plastik in der Kreislaufwirtschaft und der französische Fahrplan für die nationale Kreislaufwirtschaft: In diesen Fällen wurden wir als Stiftung von politischen Entscheidungsträgern zu Rate gezogen.

Darüber hinaus haben wir den „UK Plastics Pact“ mitbegründet, der von der britischen Wohltätigkeitsorganisation WRAP mit Unterstützung der britischen Regierung geleitet wird. Sie vereint 58 Unternehmen, die ehrgeizige Zusagen bis 2025 gemacht haben – darunter: Beseitigung problematischer und unnötiger Verpackungen, Recycling oder Kompostierung von 70 Prozent aller Kunststoffverpackungen und Verwendung von 30 Prozent recyceltem Inhalt in Kunststoffverpackungen. Wir arbeiten daran, weitere „Plastic Pacts“ auf der ganzen Welt zu etablieren. Der zweite soll in Kürze in Chile erarbeitet werden.

Welche Eigenschaften muss eine Stiftung besitzen, um bei einem solchen Vorhaben erfolgreich zu sein?

Philanthropie spielt eine entscheidende Rolle bei der Förderung des Übergangs zu einer Kreislaufwirtschaft. In diesem Zusammenhang lassen sich vier Hauptbereiche unterscheiden.

Finanzierung – ein kollaborativer Ansatz für Finanzierungsinitiativen hat sich als sehr erfolgreich erwiesen.

Expertise – Stiftungen haben ein tiefes Verständnis für Themenbereiche, die im Rahmen einer breiteren Zusammenarbeit von hohem Wert sein können.

Netzwerk – eine beispiellose Zusammenarbeit ist entscheidend für den Strukturwandel, daher sind die hochwertigen Netzwerke der Stiftungen und ihre Fähigkeit, Akteure branchenübergreifend zu vernetzen und zu engagieren, sehr wertvoll.

Systemischer Ansatz – komplexe Herausforderungen erfordern immer komplexere Lösungen, die am besten durch eine robuste, aber flexible Finanzierungsstruktur unterstützt werden, welche schließlich einen unternehmerischen Ansatz fördert. Stiftungen müssen eine gewisse Risikobereitschaft haben.

Was sind die Zukunftspläne der „New Plastics Economy“ Initiative?

In den nächsten sieben Jahren wird die Initiative „New Plastics Economy“ auf ihren bisherigen Erfolgen aufbauen und in eine neue kritische Phase eintreten, die von 2019 bis 2025 läuft. Der derzeitige Ansatz des Systemwandels wird weiterhin im Mittelpunkt der Strategie der Initiative stehen, die darauf abzielt, die wichtigsten Teile der Wertschöpfungskette mit einer ausgeprägten Kombination aus Vision und Ambition zu beeinflussen.

Die Initiative konzentriert sich vor allem auf die Erhöhung des Engagements der Unternehmen, einschließlich der aktiven Steuerung und Überwachung der Fortschritte bei der Umsetzung. Sie wird auch Regierungen stärker einbeziehen, um industrietaugliche Lösungen zu entwickeln. Schließlich wird sie darauf abzielen, in Zusammenarbeit mit den wichtigsten Akteuren der Zivilgesellschaft, das öffentliche Bewusstsein für das Ausmaß und die Art der Lösungen zu schärfen, die erforderlich sind, um echte Auswirkungen zu erzielen.

Kurzfristig streben wir die Gründung einer beispiellosen Koalition von Unternehmen und Regierungen an, die sich hinter den weltweit führenden Verpflichtungen der Kreislaufwirtschaft zur Bekämpfung von Plastikmüll zusammenschließt.

KREISLAUFWIRTSCHAFT



Die Kreislaufwirtschaft ist ein alternatives Modell, das der traditionell linearen Wirtschaft konträr gegenüber steht. Während das lineare Modell dem Weg des Herstellens, Nutzens und Entsorgens folgt, werden die eingesetzten Materialien in der Kreislaufwirtschaft am Ende der Nutzungsszeit eines Produkts weiterhin als Wertstoff und Ressource wertgeschätzt und so häufig wie möglich dem Kreislauf des Herstellens, Nutzens und Wiederverwertens zugeführt.

Das Ziel einer möglichst lückenlosen Kreislaufwirtschaft trägt der Einsicht Rechnung, dass Kunststoffe, aber auch andere Wertstoffe, nicht mehr aus unserem Leben wegzudenken und in vielen Bereichen sogar unverzichtbar geworden sind. Eine vollständig funktionierende Kreislaufwirtschaft gibt es derzeit noch nicht. Vor allem in Bezug auf die Wiederverwertung von Kunststoffen sind wir noch weit davon entfernt. Die weltweite Recyclingquote von nur neun Prozent²² macht das deutlich.

Wichtige Voraussetzungen für die Verwirklichung

einer „Kunststoff-Kreislaufwirtschaft“ sind gewisse Qualitätsstandards bezogen auf die Rezyklate und eine hohe Rezyklierbarkeit der Endverbraucherprodukte. Die Verwendung möglichst sortenreiner Kunststoffe ohne Additive, konsequente Müllsammlung und -trennung sowie eine leistungsfähige Abfallwirtschaft mit hochentwickelten Recycling-Systemen sind der Schlüssel dazu.

Ein bloßes Reduzieren der negativen Auswirkungen unserer bisherigen linearen Wirtschaft wäre laut der Ellen MacArthur Foundation zu kurz gegriffen. Es braucht einen systemischen Wandel, der langfristige Resilienz und Chancen für ein erfolgreiches Wirtschaften schafft und gleichzeitig ökologische sowie gesellschaftliche Vorteile bietet²³.

Auch die Europäische Kommission bekennt sich mit ihrer „EU Strategy For Plastics in a Circular Economy“ zur Umsetzung dieses nachhaltigeren Modells. Zur Realisierung der verabschiedeten Ziele ist sich die EU-Kommission der Notwendigkeit zum Ausbau und zur Aufrüstung von Recycling-

22 World Economic Forum, Ellen MacArthur Foundation, McKinsey & Company (2016)

23 Ellen MacArthur Foundation (2018a)



Den Wertstoff schätzen lernen – und nicht nur das Produkt.

Anlagen in der EU bewusst. Gleichzeitig fordert sie, wie führende zivilgesellschaftliche Initiativen und internationale Unternehmen, ein Umdenken im Produktdesign, um die Recycling-Fähigkeit von Kunststoffen zu erhöhen.²⁴

Letzteres setzt voraus, dass Unternehmen ihre Kernkompetenzen modernisieren. Für einen wirtschaftlich erfolgreichen Produktentwurf im Sinne einer Kreislaufwirtschaft müssen Unternehmen unter anderem die Materialauswahl, Kriterien für eine einfache End-of-Life-Sortierung, Trennung oder Wiederverwendung von Produkten berücksichtigen. Zusätzlich sollten sich Unternehmen zu möglichen nützlichen Anwendungen von Nebenprodukten und Abfällen Gedanken machen.²⁵

Wie ein solches Umdenken in Unternehmen umgesetzt werden kann, zeigt beispielsweise das Cradle-to-Cradle Designkonzept, das von Prof. Dr. Michael Braungart und William McDonough bereits in den 1990er Jahren entwickelt wurde. Der übersetzte Name „von der Wiege zur Wiege“

steht für eine sichere und potenziell unendliche Führung von Materialien und Nährstoffen im Kreislauf. Mit diesem Konzept haben die Entwickler einen Qualitätsrahmen für die Zertifizierung von Produkten nach den Maßstäben ihrer Wiederverwertbarkeit eingeführt. Neben Cradle-to-Cradle gibt es zahlreiche weitere Ökodesigntools und Anbieter, wie zum Beispiel der Blaue Engel von der RAL gGmbH.

Zur globalen Skalierung wurde 2010 das Cradle to Cradle Products Innovation Institute gegründet. Es verwaltet den öffentlich verfügbaren Cradle to Cradle Certified™-Produktstandard, der Designern und Herstellern Kriterien und Anforderungen für die kontinuierliche Verbesserung des Designs und der Herstellung ihrer Produkte an die Hand gibt. Die Marke Cradle to Cradle Certified™ bietet Verbrauchern, Aufsichtsbehörden, Mitarbeitern und Branchenkollegen gleichzeitig Transparenz und Bestätigung über den Nachhaltigkeitswert eines Produkts und das entsprechende Engagement seines Herstellers.²⁶

24 Europäische Kommission (2018a)

25 Ellen MacArthur Foundation (2018b)

26 Cradle to Cradle Products Innovation Institute (2018)

EXKURS: COLLECTIVE IMPACT INITIATIVEN

Zur Lösung des Problems von Plastik in der Umwelt existieren einige wenige Collective Impact Initiativen. Die **New Plastics Economy** der Ellen MacArthur Foundation ist aktuell sicher die bekannteste. Gemeinsam mit Unternehmen,



wie Coca Cola, Danone und MARS, aber auch mit politischen und zivilgesellschaftlichen Akteuren, wie der MAVA Foundation und der Oak Foundation, arbeitet die Stiftung an der Umsetzung einer Kreislaufwirtschaft für Kunststoffverpackungen.

WEITERE COLLECTIVE IMPACT INITIATIVEN MIT ANDERS GELAGERTEN SCHWERPUNKTEN SIND GEGENWÄRTIG:



Der Plastics Solution Fund ist ein internationaler Zusammenschluss von neun fördernden Stiftungen. Gemeinsam arbeiten sie an dem Ziel, die Produktion von nicht zwingend notwendigen und toxisch belasteten Kunststoffprodukten einzustellen und dafür die Wiederverwendung und die Recyclingquote der verbleibenden Kunststoffprodukte zu erhöhen. Um dies zu erreichen, fördert der Plastics Solutions Fund Projekte, die Verbraucher sensibilisieren und mobilisieren, sowie Projekte, die einen gewissen Druck auf Unternehmen und Regierungen ausüben. Es handelt sich hierbei um einen sektor-spezifischen Zusammenschluss mit einem eigenen Team und eigener Governancestruktur.



Die Trash Free Seas Alliance besteht aus derzeit 30 Unternehmen (vor allem aus der Konsumgüterindustrie), zivilgesellschaftlichen Organisationen und wissenschaftlichen Institutionen. Die Allianz setzt sich kurzfristig für die Reduktion und mittelfristig für eine Vermeidung der Verschmutzung der Ozeane mithilfe von Produkt- und Service-Innovationen ein. Die Koordination liegt in der Verantwortung der NGO Ocean Conservancy. Ein erstes gemeinsames Projekt ist ein Impact Investing Fund, der die Etablierung von Abfallmanagement- und Recyclingsystemen in Südasien vorantreiben soll.

Nach John Kania und Mark Kramer zeichnen sich Collective Impact Initiativen durch folgende Merkmale aus:²⁷

1. Gemeinsame Agenda und Ziele der Akteure
2. Gemeinsame und standardisierte Fortschritts- und Erfolgsmessung
3. Gegenseitige Stärkung und Unterstützung der Aktivitäten der Einzelnen, d. h. differenzierte Aufgaben- und Arbeitsbereiche entsprechend der individuellen Stärken bei gleichzeitig enger Abstimmung
4. Offene und kontinuierliche Kommunikation zwecks Schärfung der gemeinsamen Ziele und gegenseitiger Motivation
5. Gemeinsame zentralisierte Infrastruktur mit hochmotivierten Mitgliedern zur Koordination und Unterstützung

Collective Impact-Ansätze basieren auf der Einsicht, dass für die Lösung vieler globaler Probleme ein grundlegender Wandel traditioneller gesellschaftlicher Systeme notwendig ist, der nur durch gemeinsames Wirken von Politik, Wirtschaft und Zivilgesellschaft erzielt werden kann. Während gewöhnliche Netzwerke wenig formell sind und jeder Akteur seine eigenen Ziele verfolgt, sind Collective Impact Initiativen oft sektorenübergreifend, formalisiert, institutionalisiert, und die involvierten Akteure arbeiten kollaborativ an der Lösung eines ganz konkreten Problems.



27 Kania & Kramer (2011)

INTERVIEW

PLASTICS
EUROPE
DEUTSCHLAND E.V.

Michael
Hillenbrand,
Verbindungsbüro
Berlin



„Höhere
Recyclingquoten
setzen eine ver-
besserte Kunststoff-
abfallqualität
voraus“

PlasticsEurope Deutschland e. V. ist der Verband der Kunststofferzeuger in Deutschland. Er vertritt die politischen und wirtschaftlichen Interessen seiner Mitgliedsunternehmen. Insgesamt vereint Plastics Europe 100 Mitgliedsunternehmen unter seinem Dach. Diese produzieren mehr als 90 Prozent der Kunststoffe in der EU. In den letzten Jahren hat sich PlasticsEurope auf europäischer Ebene für einheitliche Qualitätsstandards von kunststoffhaltigen Abfallströmen eingesetzt, um eine Erhöhung der Recyclingquoten zu unterstützen.



Warum liegt die derzeitige Recyclingquote hinter dem technisch Möglichen?

Die Gründe sind vielfältig und erstrecken sich fast über den gesamten Stoffkreislauf von Kunststoff. Kunststoffprodukten wird, je nach Anwendungsbereich, eine Bandbreite an Zusatzstoffen beigemischt. Diese führen zwar dazu, dass ein Produkt besonders hart oder feuerbeständig ist, sie verringern aber auch die Recyclingfähigkeit. Hinzu kommt, dass immer häufiger auch zu Verbundstoffen²⁸ gegriffen wird. Ihre komplexe werkstoffliche Zusammensetzung macht es bestehenden Recyclingtechnologien daher zusehends schwerer, diese zu trennen.

Unsachgemäße Entsorgung durch Verbraucher oder Verkäufer ist eine weitere Herausforderung, wenn die Plastikverpackung zum Beispiel in der schwarzen und nicht in der gelben Tonne landet oder wenn Supermärkte Plastikverpackungen samt abgelaufenen Hähnchenschenkeln entsorgen. All das führt zu einer geringeren Qualität der kunststoffhaltigen Abfallströme und damit zu einer niedrigeren werkstofflichen Verwertung.

Je sortenreiner die Kunststoffabfälle, desto besser die Recyclingfähigkeit. Aus diesem Grund

arbeiten wir eng mit politischen und wirtschaftlichen Vertretern und Vertreterinnen zusammen, um die Qualität der Abfallerfassung sowie auch der anschließenden Abfallaufbereitung zu verbessern.



Was braucht es für eine bessere Verwertung von kunststoffhaltigen Abfallströmen in Deutschland?

Deutschland ist in Bezug auf Recycling und Verwertung im Vergleich zu anderen Ländern trotz der eben erwähnten Herausforderungen gut aufgestellt. Die Sortieranlagen in Deutschland sind durch beste verfügbare Anlagentechnologie schon sehr gut in der Erkennung unterschiedlicher Stoffe, zum Beispiel mithilfe von Infrarot. Auf diese Weise kann heute das Recycling durch sogenannte Kunststoffartentrennung signifikant verbessert werden. Die Restfraktionen werden heute in modernen Anlagen energetisch verwertet.

Nichtsdestotrotz sieht das von der Bundesregierung ratifizierte neue Verpackungsgesetz unter anderem vor, dass die Recyclingquote für Kunststoffe von derzeit 36 auf 69 Prozent bis 2022 ansteigen soll. Wenn wir dieses Ziel erreichen wollen, braucht es intensive Anstrengungen

28 Verbundstoffe sind Verpackungsmaterialien, bestehend aus mindestens zwei verschiedenen Materialien, die vollflächig miteinander verbunden sind und sich von Hand trennen lassen (Lumitos AG, 2018)



sowohl beim Design von kunststoffhaltigen Produkten, als auch bei der Sortierung von Kunststoffabfällen. Im Klartext heißt das zum einen, dass sich kunststoffverarbeitende Unternehmen schon bei der Entwicklung von Produkten darüber Gedanken machen müssen, wie diese am Ende bestmöglich wieder in den Stoffkreislauf zurückgeführt werden können. Zum anderen müssen Verbraucher noch stärker als bisher über eine sachgemäße Mülltrennung aufgeklärt werden. Zusätzlich braucht es einheitliche Normen, die dafür sorgen, dass die Qualität der Abfallerfassung und -aufbereitung weiter steigt.

Wie sieht es auf europäischer Ebene aus?

Mit Blick auf die europäische Union sehen wir vor allem zwei Herausforderungen. Zum einen herrscht noch kein flächendeckendes Deponieverbot für heizwertreiche Siedlungsabfälle. Die EU hat in ihrer jüngsten Novelle des abfallgesetzlichen Paketes der EU-Kreislaufwirtschaft beschlossen, dass die Abfallablagerung auf Deponien noch bis 2035, zum Teil sogar bis 2040, hinausgezögert wird. Dies konterkariert alle Bemühungen in Richtung Recycling und Verwertung.

Zweitens braucht es einen europäischen Binnenmarkt mit definierten Qualitäten für Produkte der Verwertungsverfahren, sowohl aus dem Recycling als auch der energetischen Verwertung. Derzeit gibt es einen Flickenteppich an unterschiedlichen Standards auf nationaler Ebene.

RECYCLING



Kunststoff-Recycling bezeichnet im Kontext dieser Studie die werkstoffliche Verwertung von Kunststoffabfällen. Dabei werden gebrauchte Kunststoffe durch Zerkleinerung, Reinigung und Sortentrennung mechanisch aufbereitet und zu neuen Produkten verarbeitet. Recycling ist eine der fünf Stufen der Abfallhierarchie, in der Abfallwirtschaft²⁹. In der Abfallrahmenrichtlinie der EU (Richtlinie 2008/98/EG) wurde eine Prioritätenfolge zur Vermeidung und Bewirtschaftung von Abfällen festgelegt, die sich in folgender Pyramide darstellen lässt:

Mit circa 79 Prozent landete die Mehrheit aller bisher entstandenen Plastikabfälle weltweit auf legalen und illegalen Deponien oder in der Natur. Zwölf Prozent der Plastikabfälle wurden verbrannt und teilweise energetisch verwertet. Bei der energetischen Verwertung werden die durch den Verbrennungsprozess freigesetzten Stoffe

zur Erzeugung von Energie wie Strom oder Dampf genutzt. Eine Verbrennung von Kunststoffen verursacht zusätzliche CO2-Emissionen – sofern es sich nicht um Kunststoffe aus nachwachsenden Rohstoffen handelt. Daher wird diese Verwertung von vielen Akteuren kritisch betrachtet. Einzelne zivilgesellschaftliche Organisationen setzen sich gegen die Verbrennung von Plastikabfällen ein. Nur neun Prozent der weltweit jemals produzierten Plastikmenge wurde bisher recycelt.³⁰ Die derzeitige jährliche Recyclingrate weltweit liegt bei etwa 14 Prozent. Diese geringe Quote wird zum Teil mit fehlenden Abfallwirtschaftssystemen vor allem in Entwicklungs- und Schwellenländern begründet, zum Teil mit mangelnder Sortenreinheit der Plastikabfälle und Qualität der Rezyklate³¹ (auch als Sekundärrohstoff bezeichnet) sowie fehlenden Normen in Europa und Nordamerika.

29 Die Abfallbewirtschaftung bezeichnet alle Tätigkeiten und Aufgaben der Sammlung, des Transports, der Verwertung und der Beseitigung von Abfällen einschließlich der Überwachung dieser Verfahren, der Nachsorge von Beseitigungsanlagen und der Handlungen von Unternehmen, die Abfälle kaufen, verkaufen, oder die für die Verwertung und Beseitigung von Abfällen für Andere sorgen. (Europäische Union, 2008)

30 Geyer, Jambeck, & Law (2017)

31 Als Rezyklate werden wiederverwertete Kunststoffe aus Post-Consumer-Abfällen bezeichnet (Ecoplast, 2018)

FÜNF STUFEN DER ABFALLHIERARCHIE



Darstellung von Beyond Philanthropy nach Richtlinie 2008/98/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 19. November 2008 über Abfälle und zur Aufhebung bestimmter Richtlinien (Europäische Union, 2008)

Viele Kunststoffprodukte verfehlten aktuell die hohen Anforderungen, die eine werkstoffliche Verwertung an die Inputqualität stellt, denn sie bestehen aus Verbundwerkstoffen, verschiedenen Kunststoffsorten und -schichten. Das Recycling erfordert dagegen eine saubere Erfassung von Kunststoff-Altteilen und ihre leichte Zerlegbarkeit in sortenreine Fraktionen. Es wird immer wieder deutlich, dass die sogenannte „End-of-Life-Phase“ häufig keinerlei Berücksichtigung beim Produktdesign findet.³²

Ein besonderes Hemmnis für eine stärkere Nutzung von Rezyklaten ist die zunehmende Anzahl von Zusatzstoffen, sogenannten Additiven. Diese erschweren es den Sortieranlagen, die Kunststoffabfälle in sortenreine Fraktionen zu trennen. Einige Additive sind zuträglich für den Recyclingprozess, weil sie auch in dem recycelten Produkt benötigt werden (z. B. Stabilisatoren, Härtemittel, Weichmacher etc.).³³ Nichtsdestotrotz kann die Aufkonzentration gewisser Additive und das Ver-

schleppen von Substanzen problematisch sein, vor allem wenn diese in manchen Bereichen (beispielsweise im Bausektor) erlaubt sind, in anderen Bereichen (beispielsweise im Lebensmittelverpackungsbereich) aber nicht. Weiterhin sind auch Additive, die früher erlaubt waren und heute nicht mehr akzeptiert werden, unter anderem Blei- und Cadmium-Stabilisatoren, eine Herausforderung.³⁴ Die Industrie hat dies bereits erkannt und begonnen, einige der Additive zu ersetzen.

Die kunststoffverarbeitende Industrie kann Rezyklate in ihren Produkten nur verwenden, wenn diese eine gewisse Qualität aufweisen und die Zusammensetzung der Rezyklate bekannt ist. Aufgrund fehlender einheitlicher Regelungen, ist dies derzeit nur eingeschränkt der Fall, was den Einsatz von Rezyklaten für Endproduzenten erheblich erschwert.³⁵ Viele Produzenten greifen daher auf den Primärrohstoff³⁶, also neu produzierten Kunststoff zurück, da hierbei deutlich

32 Wilts & von Gries (2016))

33 Pfaendner (2006)

34 Wilts & von Gries (2016)

35 Interview mit Michael Hillenbrand, Plastics Europe Deutschland, 02.07.2018

36 Primärrohstoffe sind unbearbeitete Rohstoffe und Sekundärrohstoffe werden durch Recycling gewonnen.

(Deutscher Naturschutzzring, 2018)

geringere Kosten für Informationen über Herkunft, Eigenschaften und Qualität der Eingangsstoffe anfallen.³⁷

Wie eingangs erwähnt, wird der Großteil der in Mitteleuropa anfallenden Kunststoffabfälle nicht stofflich, sondern energetisch verwertet. Das Grünbuch der Europäischen Kommission spricht von einem „Staubsauger-Effekt“ der energetischen Verwertung³⁸, denn aufgrund der vorhandenen Überkapazitäten und damit verbundenen wirtschaftlichen Anreizen zur Annahme von Kunststoffabfällen bei den thermischen Abfallbehandlungsanlagen fehlt den Recyclingunternehmen häufig eine ausreichende Menge an Kunststoffabfällen für die stoffliche Verwertung. Dies senkt die Rentabilität zusätzlich.³⁹ Allerdings ist zu vermuten, dass durch die seit Januar 2018 in Kraft getretenen chinesischen Einfuhrbeschränkungen für Kunststoffabfälle aus dem Ausland, diese Problematik langsam aber sicher an Relevanz verlieren wird.⁴⁰

Nicht nur auf Seiten der kunststoffverarbeitenden und kunststoffverwertenden Industrie gibt es Hindernisse hin zu höheren Recyclingquoten. Auch die fehlende Wertschätzung und der dadurch begünstigte achtlose Umgang mit Kunststoffen durch die Verbraucher werden als wichtiges Hindernis gesehen.⁴¹ Zum einen führt die geringe Wertschätzung dazu, dass Kunststoffabfälle unsachgemäß entsorgt werden, zum anderen sind Konsumenten, anders als zum Beispiel bei recyceltem Papier, noch nicht bereit, für recycelte Kunststoffe mehr zu bezahlen. Oft wird den Kunden nicht kommuniziert, wenn Sekundärkunststoffe eingesetzt worden sind.⁴²

Zahlreiche zivilgesellschaftliche Initiativen und die Politik, aber auch die kunststoffproduzierende Industrie streben eine Erhöhung der Recyclingquoten an und setzen dafür unterschiedliche Hebel ein, um den Wandel hin zu einer Kreislaufwirtschaft zu ermöglichen.

Das Ende Mai 2018 von der EU Kommission beschlossene Maßnahmenpaket für die Verwirklichung einer Kreislaufwirtschaft der Kunststoffe sieht unter anderem vor, dass bis 2030 alle Kunststoffverpackungen auf dem EU-Markt rezyklierbar oder wiederverwendet werden können. Des Weiteren wird eine Recyclingquote für Kunststoffabfälle von 55 Prozent angestrebt. Dies soll vor allem durch ein verändertes Produktdesign (zum Beispiel Verzicht auf Zusatzstoffe oder Farben) sowie durch verbesserte Technologien zur Sammlung, Sortierung und Wiederaufbereitung von Kunststoffabfällen erreicht werden.⁴³ Zur Finanzierung der Entwicklung von recyclingfähigeren Kunststoffen und effizienteren Recyclingverfahren will die EU zusätzliche 100 Millionen Euro bereitstellen.⁴⁴

Industrie-Cluster wie zum Beispiel die europäische PVC Industrie arbeiten seit 2000 mit ihrer Initiative Vinyl2010 und seit 2011 mit der Nachfolgeinitiative Vinyl Plus in den 28 EU-Ländern und Norwegen daran, Recycling-Quoten für PVC in der EU zu erhöhen. Es handelt sich hierbei um eine freiwillige Selbstverpflichtung mit konkreten, überprüfaren Zielen und Fristen. Vinyl Plus verfolgt unter anderem das Ziel, bis 2020 jährlich 800.000 Tonnen PVC zu recyceln.⁴⁵

37 Interview mit Jürgen Bertling, Fraunhofer UMSICHT, 09.07.2018

38 Europäische Kommission (2013)

39 Henkes (2010)

40 Bundesverband Sekundärrohstoffe und Entsorgung e.V. (2018)

41 Bertling, Bertling, & Hamann (2018)

42 Wilts & von Gries (2016)

43 Europäische Kommission (2018)

44 Abele & Bethke (2018)

45 Vinyl Plus (2018)

INTERVIEW

OAK
FOUNDATION

„Wir können
das Problem
nicht weg-
recyceln“

Stephen Campbell,
Kampagnenleiter
im Bereich
Umweltpogramme,
Genua



Die Oak Foundation ist eine familiengeführte Stiftung und wurde 1983 gegründet. Mittlerweile betreibt die Stiftung elf unterschiedliche Programme. Mit ihrem Umweltpogramm setzt sie sich seit 2014 gegen die Vermüllung der Weltmeere ein. Gemeinsam mit 20 NGOs hat die Oak Foundation 2015 ein Netzwerk gegründet, das unter anderem zur Entstehung der internationalen Bewegung #breakfreefromplastic geführt hat. Diese engagiert sich weltweit für eine massive Reduktion in der Nutzung von Einwegplastikprodukten.

Die Oak Foundation engagiert sich seit vier Jahren in diesem Bereich, was unterscheidet sie von anderen Akteuren?

Wir glauben nicht daran, dass wir das Problem beheben können, indem wir ausschließlich versuchen, die Recyclingquoten von Kunststoffabfällen zu erhöhen. Schaut man sich die derzeitigen Prognosen für die Kunststoffproduktion an, die einen Anstieg auf circa 600 Millionen Tonnen im Jahr 2035 gegenüber 380 Millionen Tonnen im Jahr 2015 voraussagen, und stellt dem die derzeitige Recyclingquote von weltweit neun Prozent gegenüber, ist es schwer zu glauben, dass Recycling alleine das Problem beheben wird.

Was braucht es Ihrer Meinung nach zusätzlich?

Die Oak Foundation setzt bei ihrem Engagement auf systemische Ansätze. Wir sind zum einen der Überzeugung, dass es ein differenziertes Narrativ rund um das Thema braucht, um zu erreichen, dass deutlich weniger Plastik produziert und konsumiert wird. Deshalb unterstützen wir von NGOs geführte Kampagnen, wie etwa #breakfreefromplastic, die gezielt das Bewusstsein von Verbrauchern und Unternehmen dafür schärfen, dass die großen Mengen an Kunststoff in der Umwelt eine Gefahr darstellen und eine Reduktion daher unumgänglich machen.

Wir arbeiten aber auch gezielt mit Unternehmen zusammen, die offen dafür sind, die Art und

Weise, wie sie Plastik verwenden, zu verändern. Hier reden wir vor allem mit Konsumgüterherstellern und Handelsunternehmen. Eine wichtige Gruppe, die derzeit noch sehr zurückhaltend bleibt, ist die Chemieindustrie. Aus diesem Grund unterstützen wir unter anderem die Initiative New Plastics Economy von der Ellen MacArthur Foundation.

Es braucht beides, Druck von außen, wie zum Beispiel durch #breakfreefromplastic, und Kollaboration mit Unternehmen durch Ansätze wie die der New Plastics Economy.

Woran misst die Oak Foundation, ob sie mit ihren Aktivitäten erfolgreich ist?

Unser Hauptziel ist es, die Meere zu schützen. Um herauszufinden wie erfolgreich wir sind, müssen wir wissen, ob weniger Plastikmüll in die Weltmeere gelangt. Das ist zwar kein leichtes Unterfangen, aber für uns das ultimative Indiz dafür, ob wir und unsere Partner auf dem richtigen Weg sind. Um das herauszufinden, arbeiten wir mit einem australischen Forschungszentrum, der Commonwealth Science and Industrial Research Organization (CSIRO), zusammen. Derzeit wird eine validierte Baseline entwickelt, mit der gemessen werden kann, ob die fortlaufenden Anstrengungen der unterschiedlichen zivilgesellschaftlichen Akteure dazu führen, dass signifikant weniger Kunststoffabfälle im Meer landen.

UPCYCLING – EINE FRAGE DER PERSPEKTIVE



Mit dem Ziel, die Produktion von Primärplastik zu reduzieren, wird vermehrt eine Rückkehr zu Mehrwegartikeln propagiert, zum Beispiel für Getränkeflaschen, Joghurtbecher und Ähnliches. Als besondere Form der Wiederverwertung kann das Upcycling bezeichnet werden. Es verändert den Stoffkreislauf, indem Kunststoffabfälle zum Ausgangsmaterial für die Herstellung hochwertigerer und langlebiger Produkte verwendet werden. Dadurch kommt es bei dieser Art des Recycling zu einer stofflichen Aufwertung.

Brillendesigner und -produzenten wie Norton Point (USA) oder Sea2See (Spanien) stellen ihre Kollektionen zum Beispiel zu 100 Prozent aus Kunststoffabfällen her, die sie aus dem Meer sammeln.⁴⁶

Das Fraunhofer-Institut für Betriebsfestigkeit und Systemzuverlässigkeit arbeitet unter dem Projekttitel „Upcycle PET“ an Wegen, aus gesammelten Abfällen kurzlebiger Kunststoffprodukte wie PET-Flaschen nicht erneut Flaschen, sondern langlebige Produkte, beispielsweise für den Automobilbau, herzustellen. Aus Wegwerf-Kunststoff wird Material für den Dauereinsatz.⁴⁷ Mit dieser Form des Upcyclings im industriellen Maßstab können sich Stoffströme signifikant zum Positiven verändern.

In der Kunststoffproduktion unterscheidet man zwischen Standard Plastics, Engineering Plastics und High Performance Plastics. Unter Standard Plastics versteht man Kunststoffe zum Einsatz in einfachen Anwendungen, beispielsweise der

46 Nortonpoint, letzter Abruf 17. Dezember 2018

Sea2see, letzter Abruf 17. Dezember 2018

Neue Stoffströme: Das zweite Leben verlängern.

Produktion von Verpackungsmaterial. Engineering Plastics sind komplexere Kunststoffe, die in hochwertigeren und langlebigeren Anwendungen eingesetzt werden. High Performance Plastics sind Hochleistungskunststoffe mit besonderen Eigenschaften für spezielle Aufgaben, beispielsweise im Anlagenbau.

Ziel des Upcyclings ist die Aufwertung von Rezyklaten aus Standard Plastics zu Engineering Plastics.

Dieser vielversprechende und anspruchsvolle Forschungsansatz ist also nicht zu verwechseln mit dem landläufig gebrauchten Upcycling-Begriff, unter dem zumeist das Herstellen neuer Produkte aus Abfällen verstanden wird.

INTERVIEW

ZERO WASTE
EUROPE

„Druck auf die
Politik aufbauen“

Joan Marc Simon,
Executive Director,
Brüssel



Zero Waste Europe ist eine europäische Organisation mit Mitgliedern aus 26 Staaten und selbst wiederum Teil einer globalen Bewegung namens GAIA. Diese umfasst mehr als 1.000 Organisationen, die daran arbeiten, nicht nur Plastik, sondern Abfall insgesamt zu reduzieren. Zero Waste Europe versteht sich als „Policy Maker“. Von Brüssel aus koordiniert die Organisation unter anderem ein Netzwerk aus rund 400 Kommunen und hilft diesen, Null-Abfall-Pläne zu implementieren. Daraus hat Zero Waste Europe einen guten Überblick darüber, was sich international auf den lokalen Ebenen abspielt.



Was macht Zero Waste Europe?

Wir sind eine Kampagnen-Organisation. Beispielsweise starteten wir vor über sieben Jahren den „Plastic Free Day“. Dass die EU jetzt den Umgang mit Einweg-Plastik gesetzlich regelt, ist das Resultat jahrelanger Arbeit. Zudem koordinieren wir auch die weltweite Kampagne #break-freefromplastic in Europa und die ebenfalls in Brüssel angesiedelte „Rethink Plastic Alliance“ mit dem Ziel, Druck auf die Politik aufzubauen.

Noch vor einem Jahr lautete die gängige Meinung, das Problem bestünde allein darin, dass Plastik zu oft in der Umwelt lande und man es nur einsammeln und wiederverwerten müsse. Wir glauben nicht, dass Recycling die Lösung des Problems darstellt. Es geht um mehr. Wir brauchen eine Politik der Prävention, also der Vermeidung von Abfall.



Wie unterstützen Sie eine Politik der Prävention?

Wir unterstützen beispielsweise alternative Geschäftsmodelle wie essbare Strohhalme, Alternativen für Einweg-Windeln oder wiederverwertbare Liefersysteme, indem wir sie bekannt machen und Entscheidern in Politik und Wirtschaft als gute Beispiele vorstellen. Vor zehn Jahren haben wir den ersten verpackungsfreien

Laden in Europa eröffnet. Heute gibt es tausende.

Wichtig ist eine ganzheitliche Betrachtung des Problems, das Erkennen der Wurzeln. Die petrochemische Industrie produziert immer mehr Kunststoff, weil sie damit mehr Geld verdient als mit dem Verkauf von Öl. Wir müssen solche Hintergründe und ökonomischen Anreize verstehen, um einen Ansatz als Gesellschaft zu finden.

Dazu passt die Diskussion über eine Plastiksteuer in der EU. Bei der Ausgestaltung muss es darum gehen, Anreize für die Mitgliedsstaaten zu schaffen, weniger neues Plastik zu produzieren und mehr zu recyceln. Daneben brauchen wir aber dringend gemeinsame, international anerkannte Qualitätsstandards für Kunststoffe bezüglich ihrer Wiederverwertbarkeit. Die Industrie müsste sich einigen, welche Polymere und Additive sie für welche Anwendungen verwendet, um die Recyclingfähigkeit insgesamt zu erhöhen.

Auf der zivilgesellschaftlichen Ebene fällt auf, dass es zahlreiche Netzwerke und kollaborative Initiativen in den USA und in Europa gibt, aber keine organisationsübergreifende Plattform in Asien und Afrika, obwohl dort das Problem am stärksten ist. Wir im globalen Norden erstellen Studien über Probleme im globalen Süden und schlagen dabei ausschließlich Lösungen aus dem Norden vor.

VERMEIDUNG



Zahlreiche zivilgesellschaftliche Organisationen rufen Verbraucher, aber auch Unternehmen vermehrt zur Vermeidung von Kunststoffprodukten auf. Hierzu initiieren sie Kampagnen und Bewegungen, denen sich nicht selten eine Vielzahl weiterer NGOs auf nationaler oder internationaler Ebene anschließt.

Der internationale Plastic Bag Free Day wurde 2009 ins Leben gerufen. Unter Federführung der internationalen Bewegung #breakfreefromplastic führen mehrere tausend Organisationen einmal im Jahr Aktionen durch, um für den Verzicht auf Plastiktüten zu appellieren. Auch über Unternehmen werden Aktionen durchgeführt.

Die Kampagne „Beat the Microbead“ richtet sich an Unternehmen und die Politik und kämpft gegen die Verwendung von Mikroplastikpartikeln in Kosmetikprodukten. Sie wird von der Plastic

Soup Foundation angeführt und von 95 NGOs aus 40 Ländern und Regionen unterstützt. Unter der Voraussetzung, dass konsequent und flächendeckend auf absichtlich zugesetzte Plastik-Mikropartikel in sämtlichen Kosmetikprodukten verzichtet wird, können diese Aktionen zum Beispiel einen Beitrag zur Reduktion von Mikroplastikabfällen leisten. Aktuell beschränkt sich die Wirkung jedoch auf freiwillige Selbstverpflichtungen von Unternehmen der Kosmetik-Industrie sowie auf einzelne nationale Verbote (UK, Italien, Schweden, Neuseeland und Kanada) von Mikroplastik-Kügelchen in Produkten mit peelendem oder abreibendem Effekt.

Verbraucherkampagnen zum Verzicht auf einzelne Produkte haben in der Regel punktuellen Charakter können aber auf einzelne Produkte eine große Auswirkung haben, da Unternehmen um das Image ihrer Produkte sehr besorgt sind.

Mit Verzicht gewinnen: Der Druck von „unten“.

Besonders wirksam sind solche Initiativen immer dann, wenn sie durch die Mobilisierung der Bevölkerung zusätzlich Druck auf die Industrie oder die Politik ausüben, um diese zu grundlegenden Veränderungen oder zu Gesetzesinitiativen zu bewegen, das heißt, ein langfristiges soziokulturelles Umdenken bei Konsum und Produktion erzeugen.

Ein Verzicht auf Kunststoff ist jedoch auch nicht immer die beste Lösung. Erste Hochrechnungen legen nahe, dass die Substituierung von Kunststoff durch Glas oder Papier zum Teil größere negative Umweltfolgen haben kann. Eine 2016 veröffentlichte Studie von Trucost schätzt, dass der Ersatz von Kunststoff in Konsumgütern und Verpackungen durch Alternativen, die die gleiche Funktion erfüllen, die Umweltkosten von 139 Milliarden Dollar auf insgesamt 533 Milliarden Dollar erhöhen würden. Dies liegt hauptsächlich

daran, dass im Durchschnitt mehr als viermal so viele Alternativmaterialien (zum Beispiel Glas oder Aluminium) verwendet werden müssten, um das gleiche Produkt mit der gleichen Funktion herzustellen. Eine typische Kunststoff-Softdrinkflasche enthält beispielsweise 30 Gramm Kunststoff. Wird sie jedoch durch einen gewichteten durchschnittlichen Mix aus derzeit auf dem Markt verwendeten alternativen Materialien ersetzt, würde eine Flasche mit äquivalenter Kapazität in den USA 141 Gramm alternative Materialien wie Glas, Zinn oder Aluminium erfordern.⁴⁸

ALTERNATIVE MATERIALIEN

Eine wichtige Strategie ist die Verbesserung der Kunststoffe an sich. Verbesserte Recyclingfähigkeit, höhere Beständigkeit gegen Verwitterung und Abrieb sowie biobasierte⁴⁹ und bioabbaubare⁵⁰ Kunststoffe sind diesbezüglich wichtige Entwicklungslinien. Forschungsinstitute, Produktdesigner und Sozialunternehmen treiben diesen Trend voran.

Zahlreiche Forschungsarbeiten betreffen bioabbaubare Kunststoffe, die aus fossilen und biologischen Rohstoffen hergestellt werden und nach der Nutzung in industriellen Kompostieranlagen durch biologische und physikalische Prozesse abgebaut werden. Ein gängiges Beispiel sind die im europäischen Lebensmittelhandel inzwischen häufig eingesetzten Plastiktüten aus Getreide-, Mais- oder Kartoffelstärke. Diese sind lediglich industriell kompostierbar, das heißt nur bei einer Erhitzung auf mindestens 60 Grad zerfallen sie in Kohlendioxid und Wasser. Hinzu kommt, dass die Bioabbaubarkeit keine Lösung für die Herausforderung des Plastikmülls in der Umwelt und das Mikroplastikproblem darstellt. Letzteres ist vor

allem der Tatsache geschuldet, dass die Bedingungen zum Abbau von bioabbaubarem Plastik, zum Beispiel in der Tiefsee noch weitaus schlechter sind als im Heimkompost. Zudem sind mögliche Auswirkungen auf andere Sektoren, wie ein Verlust der Roh- und Nährstoffe für die Agrarwirtschaft und die Nahrungsmittelproduktion zu berücksichtigen, dies gilt vor allem dann, wenn diese Art der Kunststoffe nicht rezykliert werden beziehungsweise nicht rezyklierbar sind.⁵¹

Ein weiteres Gebiet der Forschungen konzentriert sich darauf, CO2 für die Herstellung von Kunststoff nutzbar zu machen oder nicht rezyklierbare Polymere in Grundstoffe zu überführen, aus denen neue Kunststoffe entstehen können. Diese letzten beiden Pfade erscheinen sehr attraktiv, um Mischfraktionen und verschmutzte Kunststoffe im Kreislauf zu führen. Sie sind in der Vergangenheit aber vor allem am hohen technischen und energetischen Aufwand und den damit verbundenen hohen Kosten und fehlendem positiven Umweltnutzen gescheitert.

49 Bei biobasierten Kunststoffen handelt es sich um Kunststoffe, die teilweise oder vollständig aus nachwachsenden Rohstoffen stammen. (European Bioplastics, 2018)

50 Bioabbaubarkeit bezeichnet laut DIN EN 13432, „dass sich ein Material nach einer festgeschriebenen Zeit unter definierten Temperatur-, Sauerstoff- und Feuchtebedingungen in der Anwesenheit von Mikroorganismen oder Pilzen zu mehr als 90 Prozent zu Wasser, Kohlendioxid (CO2) und Biomasse abgebaut haben muss. Biologisch abbaubare Kunststoffe sind jedoch nicht zwangsläufig aus nachwachsenden pflanzlichen oder tierischen Rohstoffen hergestellt; es gibt auch Kunststoffe aus fossilen, nicht nachwachsenden Ressourcen, die biologisch abbaubar sind. Die biologische Abbaubarkeit ist somit nicht an die Rohstoffbasis gebunden, sondern hängt allein von der chemischen Struktur des Werkstoffs und seinem Vermögen ab, sich durch biologische Aktivität in natürlich vorkommende Stoffwechselprodukte umzuwandeln.“ (Beier, 2009, S. 3)

Gemeinsam haben die amerikanischen Organisationen Full Cycle Bioplastics, Elk Packaging und Associated Labels and Packaging ein komplett kompostierbares Verpackungsmaterial entwickelt, das aus Holzfasern, pflanzlichen Abfällen und landwirtschaftlichen Nebenprodukten besteht und nach der Nutzung zu neuen Verpackungen verarbeitet werden kann.⁵² Das Material ist effizient und strapazierfähig und für die Verpackung einer breiten Produktpalette geeignet, von Müsliriegeln über Chipstüten bis hin zu vordosierten Waschmitteln. Die Innovation wurde von der Ellen MacArthur Foundation im Rahmen der Circular Materials Challenge ausgezeichnet.⁵³

Das indonesische Startup Evoware entwirft Lebensmittelverpackungen (zum Beispiel für Instantkaffee) aus einem Material auf Algenbasis, das sich auflösen oder verzehren lässt.⁵⁴

Eine weitere Entwicklungsrichtung ist die Forschung zur Abbaubarkeit von herkömmlich hergestellten Kunststoffen durch mikrobiologische Prozesse (Bio-Degredation). Mehrere

Forschungseinrichtungen und Wissenschaftler beschäftigen sich mit dem Thema – allen voran eine japanische Forschergruppe um Shosuke Yoshida. In Europa haben Dr. Federica Bertocchini und Dr. Paolo Bombelli erfolgversprechende Beobachtungen an Larven der Wachsmotte gemacht, die möglicherweise bestimmte Kunststoffe, zum Beispiel Polyethylen, zersetzen können. Zur klaren Feststellung eines biochemischen Prozesses bedarf es allerdings weiterführender Forschungen. So gibt es zu den genauen Vorgängen der Zersetzung unterschiedliche Forschungsergebnisse. Hier sind insbesondere die Ergebnisse der Forschungsgruppe um Professor Till Opatz der Johannes-Gutenberg-Universität Mainz zu nennen. Die Arbeitsgruppe konnte in Kontrollexperimenten zeigen, dass andere Signale, die für den eindeutigen Nachweis von Ethylenglycol besonders wichtig sind, in den veröffentlichten Spektren fehlen⁵⁵. Finanziell und strategisch unterstützt von der Röchling Stiftung forscht Dr. Federica Bertocchini derzeit weiterhin an der biochemischen Zersetzung von Plastik und daran, wie diese Methode zur praktischen Anwendung gebracht werden kann.

52 Full Cycle Bioplastics, letzter Abruf am 09.11.2018

53 New Plastic Economy, letzter Abruf am 09.11.2018

54 Evoware, letzter Abruf am 09.11.2018

55 Johannes Gutenberg-Universität Mainz, letzter Abruf 14.11.2018

INTERVIEW

„Jede Autofahrt erzeugt Mikroplastik“

FRAUNHOFER
UMSICHT

Dipl. Ing. Jürgen Bertling,
stellvertretender Leiter
der Abteilung
Nachhaltigkeits- und
Ressourcenmanagement,
Oberhausen



Fraunhofer UMSICHT gestaltet die Energie- und Rohstoffwirtschaft mit. Seit etwa fünf Jahren beschäftigt sich das Institut in diesem Zusammenhang auch mit der Herstellung und der Anwendung von Kunststoffen in verschiedensten Arbeitsbereichen.

Herr Bertling, warum beschäftigt sich Fraunhofer UMSICHT mit der Thematik Kunststoff und den damit verbundenen Herausforderungen?

Weil wir sehen, dass es hier einen großen Bedarf an Innovation zur Bewältigung der Herausforderungen rund um Kunststoff gibt. Arbeitsschwerpunkte sind unter anderem Biokunststoffe sowie das Recycling von Kunststoffen. Da war es nahe liegend, gemeinsam mit Partnern aus der Wirtschaft eine Metastudie umzusetzen. Der gewählte Titel „Kunststoff in der Umwelt: Mikro- & Makroplastik – Ursachen, Mengen, Umweltschicksale“ verrät, dass wir das Problem in Gänze wissenschaftlich fassbarer machen wollten.

Wo liegen Ihrer Meinung nach die derzeitigen Herausforderungen?

Es geht darum, die Emissionen zu vermindern und gleichzeitig die Bedingungen für eine funktionierende Kreislaufwirtschaft zu verbessern. Für beides braucht es gebündelte Lenkungsmaßnahmen. Die derzeitig vorgeschlagenen Maßnahmen adressieren häufig nur einen der Bereiche. Nehmen wir die von der EU-Kommission diskutierte Plastikmüllabgabe. Diese lenkt zwar Kunststoffströme von der energetischen Verwertung hin

zum Recycling, sie wird aber keinen Beitrag zur Minderung von Kunststoffemission leisten.

Im Bereich der Kunststoffemissionen sehen wir eine der größten Herausforderungen bei Mikroplastik, das während der Nutzung durch Abrieb oder Verwitterung entsteht. Bisher liegt das Augenmerk auf absichtlich hergestelltem Mikroplastik, das sich zum Beispiel in Kosmetikprodukten befindet. Unsere Studie hat ergeben, dass eine der Hauptquellen von Mikroplastikemissionen der Abrieb bei Reifen ist.

Auch die derzeitige Datenlage ist problematisch. Bisher ist es kaum möglich, die Hauptquellen von Kunststoffemissionen, insbesondere von Mikroplastikemissionen, wirklich zu quantifizieren und in eine belastbare Rangliste zu bringen. Dies ist aber erforderlich, um die richtigen Maßnahmen zur Reduktion von Kunststoffemissionen zu treffen.

Welche Lösungsansätze braucht es Ihrer Meinung nach?

Für die Reduzierung von Mikroplastikemissionen sind designtechnische Innovationen gefordert. Wir plädieren vor allem für eine Qualitätssteigerung und die damit verbundene verlängerte

Haltbarkeit der Materialien. Wenn ich zum Beispiel die Nutzungsdauer eines Reifens verlängere, vermindere ich den Abrieb. Das gleiche gilt für Fassadenfarbe. Auch hier gibt es bereits wichtige Lenkungsmaßnahmen, allerdings finden diese bisher nur auf nationaler Ebene, unter anderem in Frankreich und Schweden, und nicht auf EU-Ebene statt.

Bei wem sehen Sie die Hauptverantwortung für die Lösung der angesprochenen Herausforderungen?

Wir müssen verstehen, dass dies ein Problem mit geteilter Verantwortung ist. Es betrifft die Politik und Kommunen, die Wissenschaft und die Industrie, die Bürger und Bürgerinnen, sowie die Siedlungswasserwirtschaft und die Abfallwirtschaft. Jede dieser Akteursgruppen muss einen Beitrag leisten.

Welche Rolle könnte in diesem Zusammenhang Ihr Vorschlag eines Plastikbudgets spielen?

Wenn wir die Kunststoffemissionen dauerhaft reduzieren wollen, müssen wir eine Zielgröße definieren, auf die wir als Gesellschaft hinarbeiten können. Das Plastikbudget ist ein erster grober Versuch in diese Richtung.

Im ersten Schritt haben wir ein Maß definiert, auf das die Kunststoffemissionen reduziert werden müssen, damit nicht mehr Plastik in die Umwelt gerät als derzeit bereits vorhanden ist. Zukünftig

dürfen die Emissionen die Abbauraten von Kunststoff in der Umwelt nicht übersteigen. Basierend auf zahlreichen Annahmen sind wir zu dem groben Ergebnis gekommen, dass wir die Plastikemissionen um den Faktor 27 senken müssen, um dieses Ziel zu erreichen. Jeder von uns muss seine jährlichen Kunststoffemissionen damit von 5,4 Kilogramm auf 200 Gramm senken. Dieses ambitionierte Ziel zeigt die hohe Bedeutung der Reduktion von Kunststoffemissionen auf, die wir mit der täglichen Nutzung von Produkten freisetzen. Nur so können wir verhindern, dass die Situation schlimmer wird.

Aber welche steuernde Funktion hat so ein Pro-Kopf-Budget?

Nur wenn ich eine Zielgröße habe, die ich erreichen muss, kann ich die Relevanz der einzelnen Maßnahmen für das Erreichen des Ziels bewerten. Ein Beispiel: Man könnte sagen, wir wollen, dass aus dem Klarauslauf der Kläranlage zukünftig statt 50 Partikel nur noch fünf Partikel in einer bestimmten Wassermenge herauskommen. Aber wenn man sich die Gesamtstoffstrommengen anschaut und die möglichen Wege, dann gibt es andere Stellen, wo man zuerst angreifen muss. Kurz: Das Budget hilft beim Setzen von Prioritäten.

Wo liegen die Prioritäten aus Ihrer Sicht?

Wir sollten auf jeden Fall nicht damit beginnen, den Ozean zu filtrieren. Auch wenn es immer



wieder hübsche Bilder von Maschinen und Sammelstellen gibt, wird das nicht funktionieren. Effektiver ist es, weiter vorne anzusetzen.

Sie sprachen von einer geteilten Verantwortung von Politik, Wissenschaft, Zivilgesellschaft und Wirtschaft. Haben Sie das Gefühl, dass es insgesamt noch mehr Koordination und Vernetzung braucht?

Nein. Vernetzung ist gut, wenn man tatsächlich etwas gemeinsam unternimmt. Diese ganzen Netzwerke und Cluster sind oft selbstreferenziell, und dann ist kaum noch Zeit und Geld fürs Arbeiten und Entwickeln der notwendigen Lösungen da. Ich habe nicht das Gefühl, dass genug getan wird, aber ich habe das Gefühl, dass es genug Netzwerke und Initiativen gibt. Aus meiner Sicht muss mehr zum Auffinden konkreter Lösungen getan werden. Ich bin ein Freund kleinteiliger Fördermaßnahmen, die konkrete Ergebnisse bringen.

Wie sollten fördernde Einrichtungen – also Stiftungen, Unternehmen oder auch Ministerien – denn am besten investieren, wenn sie zu der Lösung des Problems beitragen wollen?

Zum einen wäre es sinnvoll, das Bearbeiten spezifischer Forschungsfragen zu unterstützen, beispielsweise wie sich Abrieb und Verwitterung bei bestimmten Kunststoff- und Produktgruppen vermindern lässt. Eine zweite Sache wäre das Engagement der zivilgesellschaftlichen Ebene für ein verändertes Verhalten der Menschen. Man muss geschickte Wege finden, wie die Leute bestimmte Sachen einfach nicht mehr wegwerfen.

Tatsächlich? Unser Eindruck ist, dass es schon sehr viele Kampagnen für ein bewussteres Verbraucherverhalten gibt.

Stimmt, es gibt viele dieser Initiativen. Die Frage ist, ob es die richtigen sind. Das plastikfreie Leben oder vier Wochen ohne Plastik: Was da passiert, grenzt für mich stellenweise ans Lächerliche. Da wird alles miteinander vermischt und Plastik wird als Dämon, als toxisches Material dargestellt. Zielführend wäre es, Menschen dafür zu sensibilisieren, dass wir über einen Wertstoff reden, mit dem man tolle Sachen machen kann, der aber nicht in der Umwelt landen darf.

VERLÄNGERTE NUTZUNGSDAUER



Kunststoffemissionen bestehen in Deutschland zu 26 Prozent aus Makroplastik und zu 74 Prozent aus Mikroplastik. Ein großer Anteil des Mikroplastiks entsteht bei der Nutzung von Produkten, zum Beispiel durch Abrieb und Verwitterung. Dieser Typ des Mikroplastiks fragmentiert wiederum zu Nanoplastik, ohne dass die Zeitskalen, auf denen dieser Prozess in der Umwelt stattfindet, auch nur ansatzweise bekannt wären.⁵⁶ Nanopartikel werden dann von Pflanzen über die Wurzeln aufgenommen und gelangen so bis in die Blätter.⁵⁷ Damit erreicht Plastik nicht nur über Fisch und Meeresfrüchte unsere Nahrungskette, sondern auch durch Agrarprodukte. Als feiner Staub kann Nanoplastik auch eingeatmet werden, ähnlich wie Blütenpollen.

Um Emissionen von Mikroplastik und damit auch die Entstehung von Nanoplastik zu reduzieren, gibt es erste Bemühungen innovative und hochqualitative Werkstoffe zu entwickeln, die sowohl die

Nutzungsdauer erhöhen und gleichzeitig Abrieb reduzieren. Das gilt beispielsweise für Kleidung, die beim Waschen synthetische Fasern freisetzt, Farben, die der Verwitterung ausgesetzt sind, oder dem Abrieb von Schuhsohlen und Reifen.

Die größten Quellen für Mikroplastik finden sich derzeit im Bereich von Gebäuden, Verkehr und Infrastruktur. Besonders in diesen Feldern müssen Werkstoff- und Produktinnovationen für Langlebigkeit von Materialien stimuliert werden, um die emittierten Mengen zu reduzieren. Flankiert werden könnte dies durch gesetzliche Vorschriften für deutlich verlängerte Gewährleistungspflichten oder Reparaturgarantien. Ebenso müsste neben der Kunststoff- auch die Gummi-branche involviert werden.

Die Suche nach neuen Werkstoffen wird auch dadurch angetrieben, dass bisher vor allem durch den Zusatz von Additiven die Nutzbarkeit von

56 Eine einheitliche Definition für Nanoplastik gibt es derzeit noch nicht, verschiedene Studien legen die obere Größengrenze auf 1000nm oder 100nm fest. (Gigault et al., 2018)

57 Machado, Kloas, Zarfl, Hempel, & Rillig (2018)

Die folgenschwere Gier auf immer Neues.

Kunststoffen erreicht wurde. Dies gilt besonders für Materialien in der Baubranche, da sie häufig der Witterung ausgesetzt sind und dieser nur durch Ausstattung mit entsprechenden Zusätzen längere Zeit standhalten können.⁵⁸ Um die Freisetzung von Additiven in die Umwelt zu reduzieren, müssen also langfristig komplett neue und innovative Materialien erforscht und entwickelt werden.

Weitere wichtige Komponenten in der Debatte um eine verlängerte Nutzungsdauer von Kunststoffprodukten sind Trends, psychologische beziehungsweise geplante Obsoleszenz sowie Aufrüstbarkeit. Elektrogeräte werden beispielsweise deutlich kürzer verwendet als das noch vor zehn Jahren der Fall war. Das daraus resultierende Abfallaufkommen und der höhere Materialverbrauch haben negative Folgen für die Umwelt. Hauptgründe dafür sind, dass Geräte schneller kaputt gehen (geplante Obsoleszenz), dass Verbraucher noch voll funktionsfähige

Geräte für neuere Modelle entsorgen (psychologische Obsoleszenz), eine Reparatur im Vergleich zu einer Neuanschaffung zu teuer ist oder es für eine ältere Hardware keine passende Software mehr gibt (Aufrüstbarkeit).⁵⁹

Das Bundesumweltamt hat in einer Studie von 2016 Lebensanforderungen, Standardisierung und Normung als wichtige übergeordnete Strategien gegen zu frühes Altwerden oder Aus-der-Mode-Kommen von Elektrogeräten identifiziert.⁶⁰ Konkret sind damit Maßnahmen gemeint, die Hersteller in die Pflicht nehmen innovative Service-Modelle zu entwickeln, gewisse Mindestanforderungen an Software und verbesserte Reparaturfähigkeiten zu garantieren. Nicht zu vernachlässigen in diesem Zusammenhang ist aber auch die Verantwortung der Verbraucher selbst, denn durch einen sorgsamen Umgang mit Elektrogeräten kann deren Lebensdauer verlängert werden.

58 Bertling, Bertling, & Hamann (2018)

59 Wilts & von Gries (2016)

60 Wilts & von Gries (2016)

INTERVIEW



OCEAN
CONSERVANCY

Emily Woglom,
Executive Vice President
Washington D.C.

„Wir brauchen
eine gemeinsame
Architektur“



Die US-amerikanische NGO Ocean Conservancy wurde 1972 gegründet und engagiert sich seither für vielfältige Aspekte des Meeresschutzes, wobei das Thema Kunststoff und Umwelt eine starke Rolle spielt. Weltweit bekannt wurde die Organisation durch den International Coastal Cleanup, einem weltweiten Aktionstag, an dem sich mehrere hunderttausend Freiwillige beteiligen. Mit der Trash Free Seas Alliance hat Ocean Conservancy eines der am meisten beachteten Netzwerke mit starker Beteiligung von Industrieunternehmen gegründet.



Ocean Conservancy engagiert sich schon seit 1972 gegen Plastikmüll.
Was hat sich seither verändert?

Wir organisieren seit vielen Jahren den „International Coastal Cleanup“. Gruppen aus der ganzen Welt sammeln an einem bestimmten Tag Müll an den Stränden. Sie sammeln aber nicht nur, sondern erfassen dabei, was sie finden. Wir wissen also ziemlich genau, wie sich die Zusammensetzung des Mülls in den Meeren verändert. 2017 waren erstmals alle zehn am häufigsten gefundenen Gegenstände aus Plastik. In all den Jahren zuvor haben wir auch Glas und andere Materialien unter den Top-Ten gefunden. Inzwischen ist es praktisch nur noch Plastik.

Vor einigen Jahren erkannten wir, dass der Coastal Cleanup zwar eine großartige Plattform, aber keine Lösung des Problems darstellt. Also haben wir eine wissenschaftliche Arbeitsgruppe um Dr. Jenna Jambeck von der University of Georgia zusammengestellt. Deren Arbeit führte 2015 zu

dem viel zitierten Artikel „Plastic waste inputs from land into the Ocean“ in der Zeitschrift „Science“, in dem unter anderem erstmals publiziert wurde, dass acht Millionen Tonnen Plastikmüll pro Jahr im Meer landen und dass 60 Prozent davon aus fünf Ländern stammen.



Wie sind Sie mit dieser Erkenntnis umgegangen?

Resultat war die Gründung der Trash Free Seas Alliance. Das ist ein Bündnis aus Industrieunternehmen, Umweltorganisationen und Wissenschaftlern, die gemeinsam an Lösungen arbeiten. Um diese Zusammenarbeit aufzubauen, haben wir unsere Coastal Cleanup-Sponsoren, darunter Dow und Coca-Cola, davon überzeugt, dass wir mehr tun müssen als Müll aufzusammeln.

Die Arbeit der Wissenschaftler um Dr. Jenna Jambeck ließ uns verstehen, dass der Großteil des Plastiks in den Meeren aus Ländern stammt, die eine rapide wirtschaftliche Entwicklung

durchlaufen. Länder wie China, Indonesien, Vietnam, Thailand oder den Philippinen, in denen sich die Konsumgüterindustrie stark entwickelt, aber die Entsorgungs-Infrastruktur mit dieser Entwicklung nicht Schritt hält. Trash Free Seas Alliance will sich auf dieses Problem konzentrieren.

Wie geht die Trash Free Seas Alliance dabei vor?

Wir haben analysiert, welches die finanziellen, technischen, rechtlichen und politischen Barrieren für ein Abfall-Management in diesen Regionen sind. Das Ergebnis dieser Betrachtungen wiederum ist ein neuer Impact Investment Fonds, den wir zusammen mit Circulate Capital, einer Investmentplattform für Nachhaltigkeit, aufgebaut haben. Ziel ist es, 150 Millionen Dollar in Abfallmanagement-Lösungen in Südostasien zu investieren. Das Geld soll in Form von vergünstigten Krediten und Investitionszuschüssen fließen.

Die Zero-Waste-Bewegung will möglichst viel Plastik verbannen. Andere arbeiten am Design von Materialien und Produkten mit dem Ziel einer besseren Wiederverwertbarkeit. Wir hingegen glauben, dass angesichts einer akuten Krise mit umgerechnet einem Lastwagen Müll, der jede Minute im Ozean landet, die größte und schnellste Wirkung durch die Installation einer Entsorgungs- und Verwertungs-Infrastruktur in Südostasien zu erzielen ist.

Welches sind dabei die größten Herausforderungen?

Eine große Herausforderung besteht in der Wirtschaftlichkeit eines solchen Systems für die beteiligten Menschen. Der Wert von recycelbarem Material ist einfach nicht hoch genug. Wenn ein Müllsammler einen Tag lang gut verwertbare PET-Flaschen aufliest, kann er damit sieben Dollar verdienen. Sammelt er in der gleichen Zeit schwer verwertbares Material, wie dünne Folien, bekommt er nur 35 Cent. Es muss also ein größerer Markt für wiederverwertbares Material entstehen.

Wir müssen uns die Frage stellen, wie Müllsammeln in Asien attraktiver werden kann als Wegwerfen. Braucht es eine kommunale Steuer auf bestimmte Produkte, aus der dann das Sammeln bezahlt wird? Oder soll der Staat hohe Quoten von Recyclingmaterial festsetzen und damit den Wert des Materials steigern? Derzeit sind wir der Meinung, dass wahrscheinlich etwas von beidem geschehen muss.

Sehen Sie besonders gute Lösungen?

Ehrlich gesagt: Die Energie und auch die Finanzierung von Aktivitäten sind derzeit den Lösungen voraus. Das ist ungewöhnlich, denn bei vielen anderen gesellschaftlichen Herausforderungen gibt es perfekte Lösungen, aber wenig Geld dafür

und kaum Aufmerksamkeit. Bei Plastik und Umwelt ist es umgekehrt. Die Weltbank, die G7, die G20, die Vereinten Nationen, zahlreiche Länderregierungen, Unternehmen machen das Thema zur Priorität, aber mit den Lösungen stehen wir noch ziemlich am Anfang.

Unternehmen und Stiftungen wollen Aktionen und Projekte sehen, aber das Problem ist zu enorm, um hier und da einige Pilotprojekte auszuprobieren. Wir brauchen den großen Wandel hin zu politischen und finanziellen Bedingungen, die eine Kreislaufwirtschaft überhaupt erst möglich machen. Für uns ist es effektiver, an den Grundlagen für ein solches System zu arbeiten als einzelne Projekte zu betreiben.

Insgesamt betrachtet ist die Komplexität des Problems die besondere Herausforderung. Es gibt für die Umweltbelastungen durch Plastik nicht DIE eine Lösung. Wir brauchen Handeln an verschiedenen Fronten gleichzeitig. Politisches Handeln muss einhergehen mit der Entwicklung neuer Geschäftsmodelle und neuer Technologien.

Ist dafür mehr Koordination unter den einzelnen Initiativen notwendig?

Ja und Nein. Es gibt schon eine Menge Kommunikation und Abstimmung zwischen den Akteu-

ren. Wir reden mit unseren Partnern aus der Industrie. Einige von ihnen sind wiederum Teil des Netzwerks World Business Council on Sustainable Development. Das Weltwirtschaftsforum betritt gerade auch den Raum.

Bei der Frage einer Abstimmung über Sektoren und Organisationen hinweg ist allerdings zu berücksichtigen, dass es zwei Gruppen von Akteuren mit unterschiedlichen Handlungslogiken gibt. Wir nennen es das „Inside Game“ und das „Outside Game“. Im Inside Game arbeiten wir mit der Industrie partnerschaftlich an Lösungen. Das Outside Game betrachtet die Industrie als verantwortlich für die Probleme und fährt Kampagnen dagegen. Dieser Unterschied ist schwer zu überbrücken, wenn es um koordinierte Aktivitäten geht.

Wir reden gerade mit einer Reihe relevanter Akteure über verbesserte Kooperationsmechanismen. Es geht nämlich weniger um die Frage, ob man Projekte zusammen macht, sondern ob und wie es möglich ist, auf eine gemeinsame Architektur zuzugreifen – also beispielsweise auf Evaluationsergebnisse oder ein gemeinsames Set von Basisdaten. Das würde mehr helfen als jeden Monat in einem Raum zu sitzen.

CLEANUP



Systematische Aktionen zur Müllbeseitigung werden im internationalen Kontext häufig als Cleanup bezeichnet. Zahlreiche zivilgesellschaftliche Organisationen setzen sich beispielsweise seit Jahren für saubere Küsten und Strände ein, indem sie die Bevölkerung zu regelmäßigen Cleanup-Aktionen aufrufen und mobilisieren. Viele von ihnen kombinieren das Aufsammeln und Beseitigen von Müll heute mit der Erfassung von Daten über besonders häufige Fundstellen, gefundene Produkte, Produktbestandteile und deren Beschaffenheit. Damit werden Cleanup-Maßnahmen zusehends zu sogenannten Citizen-Science-Projekten⁶¹, bei denen die Öffentlichkeit aktiv in die Sammlung und Analyse von Daten über die Natur einbezogen wird.

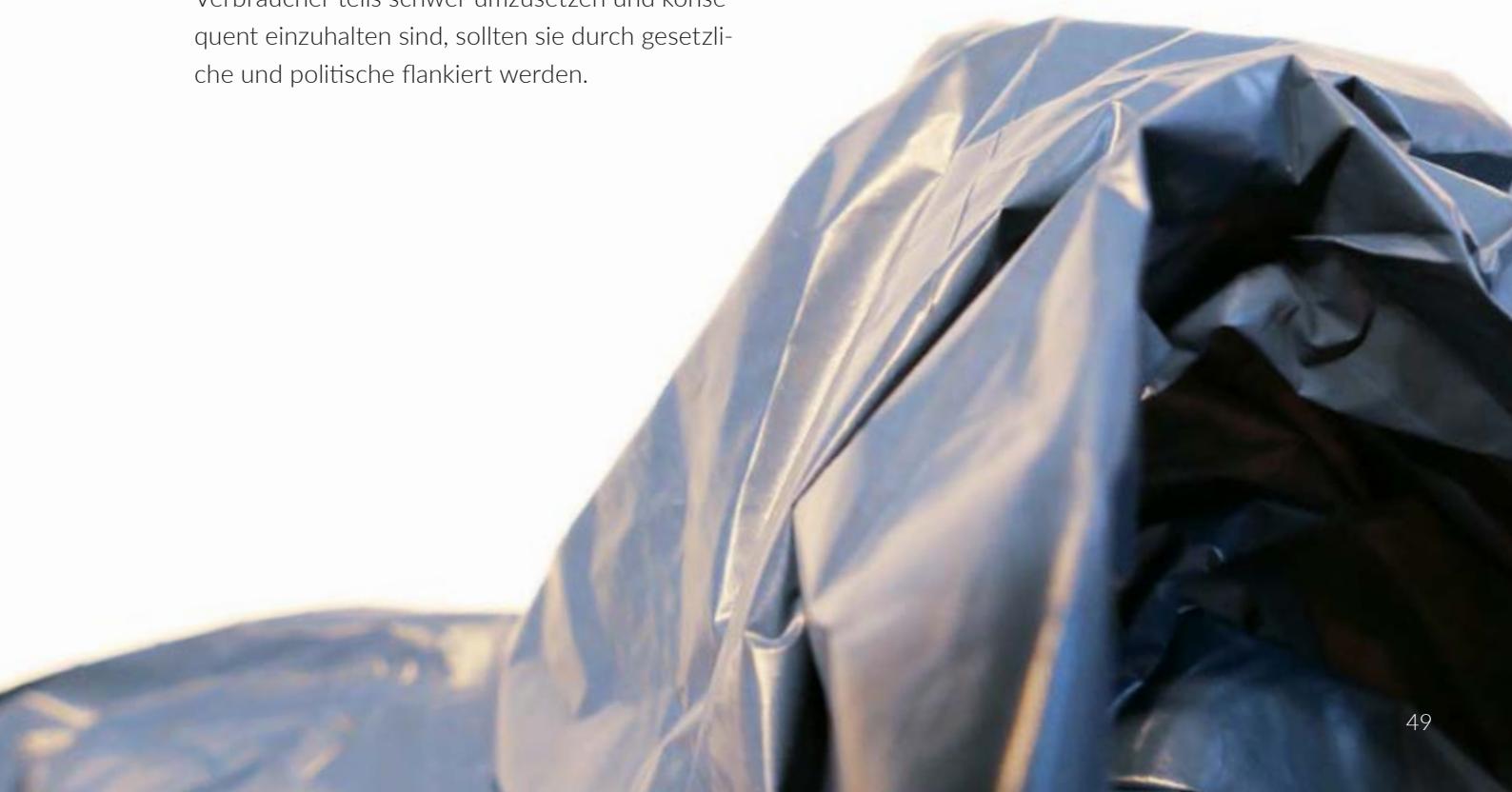
Cleanup-Maßnahmen konzentrieren sich zumeist auf Küstenregionen und die Meere selbst. Sie wirken in der Regel korrektiv und kurzfristig. Manchen zivilgesellschaftlichen Akteuren betrachten Cleanup-Maßnahmen daher nicht als Teil der systemischen Lösung des Problems Plastikabfall. Nichtsdestotrotz haben die Aktivitäten über Jahre hinweg dazu beigetragen, die Öffentlichkeit für das Problem zu sensibilisieren und es auf die Agenda von Akteuren aus Wirtschaft und Politik zu setzen.

Nachhaltiger Konsum setzt aufgeklärte und verantwortungsbewusst handelnde Verbraucher voraus. Bildungsprojekte für junge Menschen können hierzu einen bedeutenden Beitrag leisten,

61 Citizen Science bezeichnet die Sammlung und Analyse von Daten in unterschiedlichen Forschungsbereichen, wie etwa der Naturwissenschaft, Technik oder der Soziologie, durch die Allgemeinheit. Häufig geschieht dies im Rahmen eines Kooperationsprojekts mit professionellen Wissenschaftlern (frei übersetzt nach der Definition des Begriffs in https://en.oxforddictionaries.com/definition/citizen_science, 01.08.2018). Über digitale Technologien können Bürger und Bürgerinnen heute ortsunabhängig an Forschungsprozessen mitwirken. Um die Informationen aus einer zunehmenden Anzahl verschiedener Citizen Science-Projekte zu koordinieren und vielseitiger nutzbar zu machen, haben u. a. die Internationalen Daten und Metadaten-Arbeitsgruppen der amerikanischen Citizen Science Association und der europäischen Citizen Science Association ECSA ein gemeinsames konzeptionelles Modell entwickelt.

Aufräumen beseitigt nicht das Problem, macht es aber sichtbar.

sofern sichergestellt werden kann, dass möglichst alle Kinder und Jugendlichen einer Altersgruppe an diesen Projekten teilnehmen und dass Erziehende und Erwachsene die erlernten Praktiken im Alltag ebenfalls anwenden. Da freiwillige Verhaltensänderungen selbst für problembewusste Verbraucher teils schwer umzusetzen und konsequent einzuhalten sind, sollten sie durch gesetzliche und politische flankiert werden.



EXKURS:

FEHLENDE ABFALLWIRTSCHAFTSSYSTEME IN ENTWICKLUNGS- UND SCHWELLENLÄNDERN – EINE HAUPTQUELLE FÜR PLASTIK IM MEER

In vielen Entwicklungs- und jüngeren Schwellenländern Asiens und Afrikas existiert noch keine Basisinfrastruktur für eine professionelle Abfallbewirtschaftung. Zwar sind Aktivitäten des informellen Abfallsektors (private, informelle Müll- und Wertstoffsammler) in den meisten dieser Länder weit verbreitet⁶², es fehlt jedoch an Finanzierung und angemessenen politischen Standards, um formelle und professionelle Abfallwirtschaftssysteme aufzubauen.⁶³ Nach einer von Ocean Conservancy herausgegebenen Studie stammen rund 60 Prozent der Plastikabfälle im Meer aus nur fünf asiatischen Ländern: China, Indonesien,

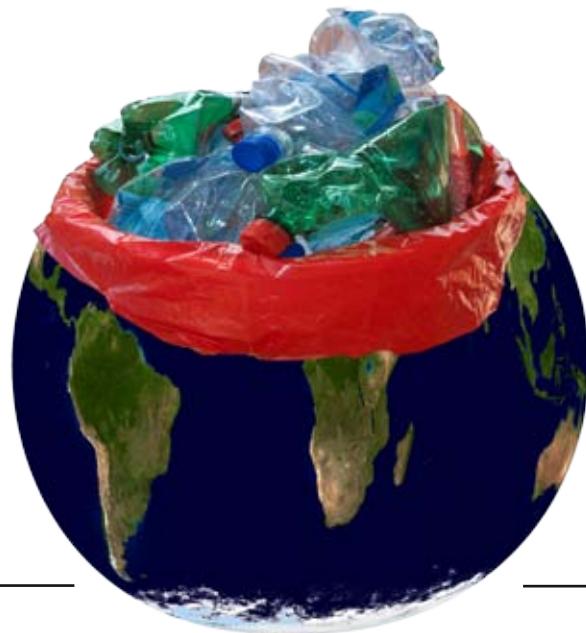
Thailand, Vietnam und den Philippinen.⁶⁴ Daher fördern öffentliche und private Investoren in Zusammenarbeit mit den jeweiligen nationalen Regierungen den Auf- und Ausbau von Abfallwirtschaftssystemen in diesen Ländern.

2017 hat Circulate Capital gemeinsam mit der Trash Free Seas Alliance einen Impact Investment Fonds ins Leben gerufen, um die Etablierung von Abfallmanagement- und Recyclingsystemen in Südostasien stärker voranzutreiben. Insgesamt sollen 150 Millionen US-Dollar von Unternehmenspartnern, wie 3M oder Coca Cola einge-

62 Weltweit arbeiten geschätzt zwischen 15 und 50 Millionen Menschen im informellen Abfallsektor. Häufig verdienen sie damit ihren Lebensunterhalt (Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH, 2018)

63 Interview mit Emily Woglom, Ocean Conservancy, 11.07.2018

64 McKinsey & Company, Ocean Conservancy (2015)



bracht werden, um einerseits Infrastrukturprojekte zu finanzieren und andererseits junge Unternehmen in ihrer Entwicklung zu unterstützen. Diese und ähnliche Initiativen und Fonds werden inzwischen durch die ausgegründete Firma Circulate Capital gemanagt.⁶⁵

Ein weiterer wichtiger Akteur in diesem Feld ist die Weltbank. Sie finanziert und berät Projekte zur Entsorgung fester Abfälle mit einer breiten Palette an Produkten. Seit 2000 hat die Weltbank über 4,7 Milliarden US-Dollar zur Bewirtschaftung fester Abfälle bereitgestellt. Die finanzierten Projekte befassen sich mit dem gesamten Lebenszyklus von Abfällen – von der Erzeugung über die Sammlung und den Transport bis zur Behandlung und Entsorgung. Anfang 2018 hat die Weltbank Indonesien ein Darlehen in Höhe von 100 Millionen US-Dollar für ein nationales Programm im Wert von insgesamt einer Milliarde Dollar bewilligt. Dieses Programm soll die Abfallbewirtschaftungspraktiken von rund 70 teilnehmenden Städten mit insgesamt 50 Millionen betroffenen Menschen reformieren.⁶⁶

Eine Einführung von Abfallwirtschaftssystemen kann vor allem in Schwellenländern, in denen aufgrund voranschreitender Industrialisierung große Mengen an Plastikmüll anfallen, die aber nicht umweltverträglich entsorgt werden, einen Beitrag zur Eindämmung der Umweltverschmutzung durch Plastik leisten. Dabei sollten kulturelle, wirtschaftliche und politische Rahmenbedingungen in den Zielländern einbezogen werden.⁶⁷ Professionelle und formelle Abfallwirtschaft benötigt die aktive Unterstützung der Bevölkerung und deren Bereitschaft, ihre Abfälle zu sammeln und entsprechend zu trennen. Zudem sind mögliche negative Auswirkungen auf den informellen Abfallsektor zu berücksichtigen, der für viele Menschen in den Schwellenländern eine wichtige Einkommensquelle darstellt. Damit Abfallwirtschaftssysteme wirtschaftlich rentabel betrieben werden können, sollten sie sich zudem nicht ausschließlich auf Kunststoff, sondern auf die Gesamtheit von haushaltsnahen und gewerblichen Endverbraucherabfällen beziehen.⁶⁸

⁶⁵ Circulate Capital, letzter Abruf 16.11.2018

⁶⁶ The World Bank (2018)

⁶⁷ Interview Joan Marc Simon, Zero Waste Europe, 19.07.2018

⁶⁸ Interview mit Emily Woglom, Ocean Conservancy, 11.07.2018

INTERVIEW

UNESCO-WELTAKTIONSPROGRAMM: BILDUNG FÜR NACHHALTIGE ENTWICKLUNG

„Veränderung braucht den Perspektivwechsel“

Bianca Bilgram,
Leiterin der Geschäftsstelle
Bildung für nachhaltige
Entwicklung bei der
Deutschen UNESCO-
Kommission e.V.,
Bonn



Welche Rolle spielt das Themenfeld Kunststoff und Umwelt im UNESCO-Weltaktionsprogramm Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE)?

Viele Initiativen, die wir auszeichnen, beschäftigen sich im Rahmen ihres Engagements für Bildung für nachhaltige Entwicklung auch mit Plastikvermeidung und Plastikentsorgung. Wir merken, dass das Thema Plastikvermeidung ein drängendes ist. Wir sind allerdings kein Umsetzer von Initiativen, sondern stehen im Austausch mit vielen Initiativen. Wir wirken an Veranstaltungen mit und stellen unsere Expertise zur Verfügung. Gemeinsam mit dem Bundesministerium für Bildung und Forschung, das die Federführung für die nationale Umsetzung des UNESCO-Weltaktionsprogramms BNE übernommen hat, zeichnen wir Initiativen für Ihre herausragende Arbeit zu BNE aus. Auf einer Akteurskarte auf dem BNE-Portal (bne-portal.de) stellen sich die ausgezeichneten Initiativen und weitere BNE-Akteure vor. Darüber hinaus gibt es in Deutschland sehr viele weitere Initiativen, die sich mit dem Thema Kunststoff und Umwelt auseinandersetzen – unter anderem UNESCO-Projektschulen oder auch Biosphärenreservate.

Was sind aus Ihrer Sicht die größten Herausforderungen für Bildungsmaßnahmen im Bereich Plastik?

Eine zentrale Herausforderung besteht darin, eine Brücke zwischen dem non-formalen und dem formalen Bildungsbereich zu schlagen. Schulische und außerschulische Bildungsprogramme für nachhaltige Entwicklung werden zumeist getrennt betrachtet und entwickelt. Da müssen mehr Anschlussmöglichkeiten und Verbindungen geschaffen werden.

Eine stetige Herausforderung ist auch die finanzielle Sicherung der Bildungsprojekte, um diese langfristig umsetzen zu können. Es geht darum, Projektarbeit zu verstetigen, Strukturen zu schaffen.

Wo wird dem Thema zu wenig Aufmerksamkeit geschenkt?

Es passiert gerade sehr viel - auch da das Thema Mikroplastik durch verschiedene Studien momentan sehr präsent ist. Das merkt man in den Bildungsaktivitäten an Schulen oder Hochschulen und im außerschulischen Bereich. Entwicklungsmöglichkeiten sehen wir vor allem im Bereich der



Vermeidung beziehungsweise der Frage nach der zukünftigen Rolle von Plastik und seiner sinnvollen Verwendung. Diese Diskussion ist wichtig, um Alternativen zu entwickeln, gerade was alltägliche Gebrauchsgegenstände angeht.

Darüber hinaus ist es wichtig, sich bei BNE-Initiativen nicht nur auf die Schüler und Jugendlichen zu konzentrieren. Ohne Frage spielt diese Zielgruppe eine wichtige Rolle, allerdings ist es auch wichtig, sich konkret damit auseinanderzusetzen, wie wir lebenslanges Lernen ermöglichen. So wäre es sinnvoll, den Blick auch auf die Erwachsenenbildung und berufsbegleitende Möglichkeiten in der Aus-, Fort- und Weiterbildung oder auch im eigenen Industriezweig zu richten.

Ein Ansprechpartner in diesem Bereich ist das Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB)⁶⁹. Im Rahmen mehrerer Modellversuche in verschiedenen Wirtschaftszweigen werden Innovationen in der betrieblichen Berufsbildung entwickelt, erprobt und für den Transfer aufbereitet.

Wo liegt das Potenzial von BNE im Bereich Plastik?

BNE als Bildungskonzept zielt darauf ab, Menschen für einen Perspektivwechsel zu befähigen.

BNE kann dazu beitragen, das Thema Plastik und Plastikentsorgung in Deutschland und international kritisch zu reflektieren. BNE als Konzept ist gerade dafür gedacht, zukunftsfähige Lösungen für den Ausgleich zwischen ökologischen, ökonomischen und sozialen Aspekten zu finden. Hierbei ist zentral, dass der Reflektionsprozess eine Selbstwirksamkeit erlebbar macht. Lernende müssen erfahren können, was jeder Einzelne von uns tun kann, um zu Veränderungen beizutragen.

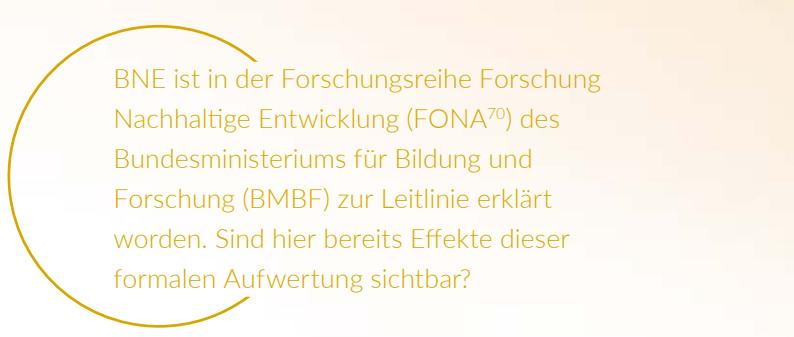
Im europäischen Vergleich ist erkennbar, dass eine ganzheitliche Betrachtung der Plastikproblematik auch in Deutschland noch verstärkt werden könnte – das heißt, dass es nicht nur um die Entsorgung geht, sondern auch vorher bei der Verwendung und Vermeidung angesetzt werden muss. Andere Länder sind diesbezüglich teilweise schon weiter.

Ein aktuelles Beispiel: Die Verbote von Einwegplastikartikeln sind regulatorische Maßnahmen und haben auf den ersten Blick nichts mit Bildung zu tun. Bildung für nachhaltige Entwicklung kann ermöglichen, Bewusstsein und Verständnis für solche regulatorische Maßnahmen zu schaffen und sich gleichzeitig weiter kritisch mit der Problematik auseinandersetzen, um darauf aufbauend weitere Lösungen entwickeln zu können.



Mit Blick in die nächsten fünf bis zehn Jahre: Wie würden Sie das Thema Plastik im BNE-Bereich vororten und welche Rolle spielen andere Akteure dabei?

Plastik ist ein wichtiges Thema für BNE, und angesichts der derzeitigen Entwicklungen sieht es so aus, dass die Bedeutung weiter zunimmt. Das zeigt auch die starke Präsenz des Themas in den Medien. Mit Blick auf die Wirtschaft und hinsichtlich Fragen der Vermeidung, Produktion oder Verwendung von Plastik, können BNE-Maßnahmen im Sinne des lebenslangen Lernens sinnvoll wirken: zum Beispiel, indem man einen offenen Dialog, nicht nur im formalen Bildungsbereich, sondern auch mit Jugendlichen anstößt. Auch innerhalb der Unternehmen selbst sind solche Dialoge sinnvoll. Sie können auf die Unternehmenskultur und auf die Unternehmenspartner einwirken. Wichtige Impulse können auch Stiftungen und andere Fördergeber setzen, da diese mit der Förderung von Pilotprojekten Veränderungen anstoßen können.



BNE ist in der Forschungsreihe Forschung Nachhaltige Entwicklung (FONA⁷⁰) des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) zur Leitlinie erklärt worden. Sind hier bereits Effekte dieser formalen Aufwertung sichtbar?

In traditionellen Bereichen wie dem Forschungs- und Bildungssektor braucht es Zeit, bis sich die Strukturen verändern. Sichtbar ist bereits, dass gerade was den Wissenstransfer zwischen Forschung und Bildung betrifft, die Leitlinie verstärkt greift. Bildung für nachhaltige Entwicklung wurde bisher zumeist als Zusatz im Anschluss an wissenschaftliche Forschung gedacht. Das ändert sich gerade. Ein Beispiel ist das Projekt Hoch N², das sich mit der Verankerung von Nachhaltigkeit an Hochschulen auseinandersetzt. Hier gibt es sicherlich noch viel Potenzial, aber erste Wegmarken sind gesetzt.

BILDUNG FÜR NACHHALTIGE ENTWICKLUNG



Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) wird seit 2015 im Rahmen eines Weltaktionsprogramms von der Organisation der Vereinten Nationen für Erziehung, Wissenschaft und Kultur (UNESCO) auf internationaler Ebene vorangetrieben.

Bildungsprogramme weltweit sollen dazu beitragen, Lösungen für globale Herausforderungen wie zum Beispiel Klimaschutz und den Erhaltung der Biodiversität zu finden. Das Weltaktionsprogramm hat eine Vielfalt an Projekten und Programmen stimuliert, die von der öffentlichen Hand und auch von Stiftungen gefördert werden.

Das Konzept BNE beschreibt eine ganzheitliche und transformative Bildung, die die Lerninhalte und -ergebnisse, die Pädagogik und die Lernumgebung berücksichtigt. Lehren und Lernen soll auf interaktive Weise gestaltet werden, um forschendes, aktionsorientiertes und transformati-

ves Lernen zu ermöglichen⁷¹. So sollen Menschen zu zukunftsfähigem Denken und Handeln befähigt werden. Entscheidend ist hierbei die interdisziplinäre und die spezifischen kulturellen Hintergründe berücksichtigende Aufbereitung der Themen- und Handlungsfelder. Nur so ermöglicht BNE jedem Einzelnen, die Auswirkungen des eigenen Handelns auf die Welt zu verstehen und verantwortungsvolle Entscheidungen zu treffen.

Bildung und Forschung für Nachhaltige Entwicklung (FONA) sollen hierbei zusammen gedacht werden. Zwar setzen die beiden Stränge unter sehr unterschiedlichen Voraussetzung an, dennoch ergeben sich eine Reihe von thematischen, strukturellen und prozessualen Schnittstellen, welche in der Fortführung der beiden Programme stärker zusammenwachsen sollen⁷².

71 UNESCO Weltaktionsprogramm Bildung für nachhaltige Entwicklung, BNE Portal, letzter Abruf 17.12.2018

72 FONA (2016)

Ein weltweites Programm für zukunftsorientiertes Denken.

Die wissenschaftliche Begleitung des Weltaktionsprogramms hat gezeigt, dass der stark partizipatorische Ansatz durch Plattformen zum Austausch und der Förderung von Citizen-Science-Projekten ein hohes identitätsstiftendes und mobilisierendes Potenzial birgt.

„Plastik in der Umwelt – Quellen. Senken. Lösungsansätze“ ist das Forschungsprogramm der FONA-Leitinitiative „Green Economy“ und zielt darauf ab, das Problem des Plastikmülls in seiner Gesamtheit wissenschaftlich zu erfassen und vorhandene Wissenslücken zu schließen. Zudem sollen Lösungsansätze zur Reduktion des Eintrags identifiziert und zur Umsetzung gebracht werden.⁷³ Unterstützt werden die einzelnen Forschungsprojekte von Citizen-Science-Aktionen wie den „Plastikpiraten“⁷⁴ oder der Citizen-Science-Plattform „Bürger schaffen Wissen“⁷⁵.

Im Frühjahr 2018 hat der Exekutivrat der UNESCO entschieden, dass BNE auch nach Ablauf des Weltaktionsprogramms 2019 weitergeführt werden soll. Beim Nachfolgeprogramm sollen die fünf prioritären Handlungsfelder (Politische Unterstützung, transformatorische Lern- und Lehrumgebungen, Kompetenzentwicklung bei Multiplikatoren, Mobilisierung der Jugend und Förderung nachhaltiger Entwicklung auf lokaler Ebene) weiter ausgebaut werden.

73 Bundesministerium für Bildung und Forschung (2018), letzter Abruf am 09.11.2018

74 Bundesministerium für Bildung und Forschung (2018), letzter Abruf am 09.11.2018

75 Wissenschaft im Dialog, Bürger schaffen Wissen, letzter Abruf 14.11.2018

INTERVIEW

OECD

Peter Borkey,
Senior Policy
Analyst,
Paris

„Es ist nur
eine Frage des
politischen
Willens“



Das Ziel der Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (Organisation for Economic Cooperation and Development, OECD) ist es, eine Politik zu befördern, die das Leben der Menschen weltweit in wirtschaftlicher und sozialer Hinsicht verbessert. Als von Regierungen getragener Think Tank besteht die Aufgabe der OECD darin, vergleichende Politikanalysen zu erarbeiten und gute Beispiele zu identifizieren. Diese werden dann in Handlungsempfehlungen für die Regierungen übersetzt. Diese Rolle nimmt die OECD auch beim Thema Plastik ein.

Wo sehen Sie die größte Herausforderung beim Thema Plastik und Umwelt?

In Entwicklungsländern erkennen wir vollkommen andere Herausforderungen als in weit entwickelten Wirtschaftsräumen. In den entwickelten OECD-Ländern müssen wir infrage stellen, wie wir Kunststoffe nutzen und konsumieren. Wir müssen stärker als bisher erkennen, welche Verwendung von Kunststoff nicht produktiv und schlicht nicht notwendig ist. Und wir müssen schon in der Entwicklungsphase von Materialien und Produkten viel stärker berücksichtigen, dass wir mit den Produkten auch am Ende ihres Gebrauchs sinnvoll umgehen können.

In sich entwickelnden Ökonomien ist das Problem viel grundlegender. Dort steigt der Konsum von Verbrauchsartikeln aus Plastik immens, ohne dass es geeignete Abfallmanagementsysteme gibt. Diese Länder könnten wahrscheinlich 90 Prozent des von ihnen verursachten Eintrags von Plastik in die Ozeane vermeiden, einfach indem sie Sammelsysteme installieren.

Wir reden also über völlig unterschiedliche Ausgangslagen. Entsprechend unterschiedlich fallen unsere Empfehlungen an die Regierungen aus.

Können Sie Beispiele für sinnvolle politische Maßnahmen in Industrielanden nennen?

Es gibt eine Reihe von Problemen, denen mit politischer Regulierung zu begegnen ist. Eines davon ist ein Qualitätsproblem, das dazu führt, dass viele Kunststoff-Materialien nicht oder nur schwer wiederverwertet werden können. Hier kann Politik Vorgaben machen. Ein weiteres Beispiel ist eine verbesserte Getrenntsammlung von Kunststoffen. Die ist in Deutschland weit verbreitet, aber in anderen entwickelten Ländern nicht, einschließlich den USA.

Jenseits dessen sind politische Maßnahmen möglich, die den Anteil von recyceltem Plastik im Verhältnis zu neu hergestelltem Material erhöhen. Dazu müsste der momentan bestehende Kostenanteil von wiederverwertetem Material überwunden werden. Wir müssen einen Markt erzeugen, in dem die Industrie beim Einsatz wiederverwerteter Materialien einen deutlichen Kostenvorteil gegenüber dem Einsatz von Primärplastik hat. Die Nachfrage nach recyceltem Material muss stärker werden. Und dann sind da noch eine Reihe weicherer Maßnahmen wie die Einführung von Qualitätssiegeln und Standards.

Das klingt alles nicht sehr schwierig.
Warum geschieht das nicht oder nur langsam?

Ich glaube, es gab bisher kein ausreichendes Bewusstsein. Das ändert sich gerade rapide. Jemand hat mal gesagt, das Plastik im Meer sei der neue Eisbär in der Umweltpolitik. Jeder kann jetzt sehen, was da geschieht. Verbraucher werden aufmerksam. Das wiederum hat Einfluss auf die Industrie. Unternehmen wie Nestlé riskieren die Beschädigung ihrer Marken, wenn sie nicht ernsthaft nach Alternativen für manche Verpackungen suchen. Dieses Risiko wiegt für die Firmen schwerer als die unter Umständen höheren Kosten. Da hat sich in kurzer Zeit viel verändert.

Kommen wir noch einmal auf die Entwicklungs- und Schwellenländer zurück. Wenn es dort in erster Linie um die flächendeckende Einführung von Abfallwirtschaftssystemen geht, wer sollte die

Kosten dafür tragen? Die jeweiligen Regierungen? Die Unternehmen? Die Verbraucher? Oder sogar die internationale Gemeinschaft?

Nach dem OECD-Modell ist es essenziell, dass die Verbraucher über den Preis den Großteil der Abfallwirtschaft finanzieren. Nur so lässt sich ein Anreiz schaffen, weniger Müll zu verursachen. Müll, speziell der aus Plastik, erhält dann einen Wert.

Was halten Sie von der Idee eines Plastik-Budgets pro Person, um Menschen für ihren Verbrauch zu sensibilisieren?

Davon halte ich nichts. Das würde implizieren, dass Kunststoff generell schlecht ist und abgeschafft gehört. Fakt ist aber, dass Kunststoff auch viele Vorteile bringt und die Alternativen oftmals eine insgesamt schlechtere Öko-Bilanz haben. Vielmehr muss es uns darum gehen, besser zu



kontrollieren, was mit dem Material am Ende seiner Nutzung geschieht.

Sehen Sie insgesamt wirklich funktionierende Lösungen?

Wir haben über den Werkzeugkasten gesprochen. Es ist einzig eine Frage des politischen Willens und der Finanzierung, ob er angewendet wird, oder nicht.

Was halten Sie für die bisher interessanteste politische Maßnahme?

Das Verbot von Einweg-Artikeln aus Plastik in einigen Ländern ist wirklich interessant. Aber es ist auch ein bisschen gefährlich, weil wir noch relativ wenig über die langfristigen ökonomischen und ökologischen Effekte wissen. Man muss aufpassen, dass man das verbannte Material nicht durch ein schlechteres ersetzt. Wir sehen in Frankreich, dass die sehr dünnen Tüten für Obst und Gemüse in Supermärkten durch Papiertüten ersetzt wurden. Deren Herstellung braucht zehnmal mehr Material und Wasser. Dann hat man das Problem lediglich verschoben.

Wen sehen Sie in der Verantwortung, wenn es um die Beseitigung von Plastikmüll aus der Umwelt geht? Auch die öffentliche Hand? Den privaten Sektor? Oder die Start-Ups, die derzeit mit innovativen Ideen kommen?

Ich wünschte, es gäbe eine solche magische Technologie, die uns erlauben würde, den Ozean zu vertretbaren Kosten zu reinigen. Leider scheint das nicht der Fall zu sein. Gemeinden werden weiterhin ihre Strände aufräumen, weil sonst keine Touristen mehr kommen. Und vielleicht wird es eine Nische geben, und einige Firmen zahlen sehr viel Geld für Plastik, das aus dem Meer gefischt wurde. Aber das wird ein kleiner Tropfen im großen Meer von Plastik sein.

Eine letzte Frage: Wie kann sich eine Stiftung sinnvoll und wirksam in diesem Themenfeld, in dem ja schon sehr viele Akteure tätig sind, positionieren? Gibt es Probleme, die bisher nicht oder nicht hinreichend behandelt werden?

Ja, das Feld ist extrem stark besetzt, besonders was das Plastik in den Meeren angeht. Wo Stiftungen und ähnliche Organisationen wirklich einen Unterschied machen können, das ist der ganze Bereich der nachhaltigen Material- und Produktentwicklung. Unser Verständnis darüber, was das für unterschiedliche Produkte und Sektoren bedeutet, ist noch immer sehr begrenzt. In die Forschung nach Innovationsfeldern und Möglichkeiten zu investieren, wäre eine wirkungsvolle Form des Engagements. Hierauf werden wir uns auch seitens der OECD fokussieren.



4. AKTEURE UND IHRE HANDLUNGSFELDER

Derzeit vergeht kaum ein Tag ohne einen Beitrag in den Medien zu Umweltbelastungen durch Plastikabfälle. Mit wachsender Aufmerksamkeit für die Problematik ist in den vergangenen Jahren auch die Anzahl der Akteure gestiegen, die aktiv zu einer Lösung dieses Problems beitragen wollen. So vielschichtig die Herausforderung, so unterschiedlich sind die Ansätze der Akteure. Das hat Bewegung in die kunststoffproduzierende und -verarbeitende Industrie gebracht und die Komplexität im Thema insgesamt erhöht. Nichtsdestotrotz kristallisieren sich einige, teilweise gegensätzliche Handlungsansätze innerhalb der Akteurslandschaft heraus. Für neue Akteure stellt sich die Frage, wie sie sich sinnvoll in das Feld einbringen können. Für die erfahrenen Akteure lautet die Devise, nicht den Überblick zu verlieren.

Wie die vorangegangenen Interviews gezeigt haben, gibt es vielfältige Auffassungen darüber, wie die Lösung des globalen Plastikmüllproblems aussehen sollte. Sie umfassen im Wesentlichen die folgenden Ansätze:

1. Etablieren geschlossener Stoffkreisläufe und einer möglichst vollständigen Kreislaufwirtschaft
2. Vermeidung und Reduzierung von (kurzlebigen) Kunststoffprodukten
3. Innovationen im Bereich der Verbesserung von Umwelteigenschaften von Kunststoffen und alternativen Materialien
4. Verlängerte Nutzungsdauer von Kunststoffprodukten
5. Verbesserte Abfallwirtschaftssysteme vor allem in Entwicklungs- und Schwellenländern
6. Erhöhung der Recyclingquoten
7. Cleanup-Maßnahmen

Hinter jedem dieser sieben Ansätze steht eine Reihe weiterführender Konzepte und Herangehensweisen. Ihre Vielzahl zeigt, dass es einer geschickten Kombination der verschiedenen Ansätze bedarf und gleichzeitig tiefgehender Recherchen, um besonders effektive Hebel zu identifizieren. Einige Stimmen gehen sogar so weit zu sagen, dass es einer gemeinsamen Architektur bedarf, mit deren Hilfe die unterschiedlichen Akteure Zugriff auf ein Set von Basisdaten haben, um sich auf die wirkungsvollsten und vielversprechendsten Lösungen konzentrieren zu können.⁷⁶

Aufgrund ihrer Vielfältigkeit ist es kaum möglich, die Akteure und Initiativen in ihrer Gesamtheit zu erfassen. Auf der Grundlage von Beobachtungen aus den geführten Interviews und einer Desktop-Recherche bemüht sich diese Studie um eine Darstellung der Akteurslandschaft durch Einteilung in verschiedene Sektoren mit Beschreibung ihrer Rollen und Verbindungen untereinander. Die erwähnten und beschriebenen Organisationen und Initiativen erfüllen die folgenden Kriterien:

- Sie haben einen ausgewiesenen Arbeits-, Forschungs- oder Förderschwerpunkt mit dem Ziel, zur weltweiten Beseitigung, Reduktion oder Vermeidung von Plastikabfällen beizutragen.
 - Ihre Aktivitäten haben im Bereich Plastik mindestens nationale, wenn nicht internationale Reichweite beziehungsweise Relevanz (das heißtt, die Organisationen verfolgen die Aktivitäten in mehreren Ländern, oder sie arbeiten mit Partnern aus mehreren Ländern zusammen).
 - Sie gehen das Problem zur Beseitigung, Reduzierung und/oder Vermeidung von Plastikabfällen ganzheitlich an. Sie involvieren in ihre Betrachtungen und Aktivitäten
 - mehrere Phasen entlang der Wertschöpfungskette beziehungsweise des Lebenszyklus von Plastikprodukten.
 - Stakeholder und/oder Partner aus mehreren Sektoren (Politik, Wirtschaft, Zivilgesellschaft).

Dennoch hat die vorliegende Analyse exemplarischen Charakter und ist weder vollständig noch umfassend.



ZIVILGESELLSCHAFT

STIFTUNGEN

Adressium Foundation
Ellen MacArthur Foundation
Global Alliance for Incinerator Alternatives (GAIA)
MAVA Foundation
OAK Foundation
Ocean 5
Plastic Soup
Röchling Stiftung
Schmidt Family Foundation
Stiftung VEOLIA
The Ocean Cleanup

NGOs

#break free from plastic
Global Ghost Gear Initiative
Greenpeace
Ocean Care
Ocean Conservancy
Ocean Recovery Alliance
One Earth – One Ocean
Plastic Pollution Coalition
Rethink Plastic
WWF
Zero Waste Europe

LEBENSMITTEL- INDUSTRIE

Coca Cola
Danone
Nestlé
PepsiCo
Procter & Gamble

WIRTSCHAFT

Cradle to Cradle Products

Plastics
Europe

World Economic Forum

ABFALL- WIRTSCHAFT

International Solid Waste
Association (ISWA)
Terracycl
VEOLIA
Vinyl Plus

Planet or Plastic?

World Palstics Council

World Business Council for
Sustainable Development

WISSENSCHAFT

Algalita Marine Research and Education

Fraunhofer Umsicht

College of Engineering –
University of Georgia

JPI Oceans

Plastik in der Umwelt (BMBF)

The Commonwealth Scientific and
Industrial Research Organisation (CSIRO)

The National Socio-Environmental
Synthesis Center (SESYNC)

The Spanish National Research Council

Wuppertal Institut

SEKTOR- ÜBERGREIFENDE NETZWERKE

Plastic
Salutions Fund

Trash Free
Seas Alliance

New Plastics
Economy

The Plastics
Pact

POLITIK

Agence Française de
Développement

European Commission

European Investment Bank

Global Environment Facility

Kreditanstalt für
Wiederaufbau (KfW)

Organisation for Economic
Co-operation and Development (OECD)

The World Bank

UN Environment

HANDEL

Walmart

Circulate
Capital

Zivilgesellschaft

Zivilgesellschaftliche Organisationen wie etwa Nichtregierungs-Organisationen (NGOs) oder gemeinnützige Stiftungen haben Verbraucher, die Politik und die Wirtschaft durch Kampagnen und Aktionen für die Problematik sensibilisiert. Fördernde Stiftungen unterstützen Grundlagenforschung zur Gewinnung weiteren Wissens über Eintrittswege von Plastik in die Umwelt sowie die Entwicklung von sozialökologischen Innovationen. Letzteres wird bisher allerdings nur sehr eingeschränkt, zum Beispiel von der Ellen MacArthur Foundation mit ihrer Initiative „Innovation Moonshots“ oder der Oak Foundation unterstützt.

Spätestens in den 1980er Jahren griffen erste NGOs den Schutz der Meere und Ozeane gegen zunehmende Verschmutzung mit Abfällen auf und sensibilisierten mit Kampagnen und Küstensäuberungsaktionen die Öffentlichkeit für die Problematik. Der von Ocean Conservancy 1986 ins Leben gerufene Coastal Cleanup ist heute die weltweit größte Freiwilligenaktion dieser Art. Eine weitere Initiative zur Mobilisierung von Verbrauchern ist der internationale Plastic Bag Free Day, zu dem jährlich die internationale Bewegung #breakfreefromplastic aufruft.

Neben derartigen punktuellen Initiativen zur Mobilisierung von Verbrauchern haben viele NGOs Bildungs- und Aufklärungsprogramme für junge Menschen entwickelt, die entweder in den Schulunterricht eingebunden werden oder denen sich die Schüler und Schülerinnen in ihrer Freizeit anschließen können. Unter „PSF Junior“ widmet die Plastic Soup Foundation der Aufbereitung wichtiger Informationen für junge Menschen gesonderte Aufmerksamkeit.

Druck von außen versus kollaborative Veränderung von innen

Die Aktivitäten der NGOs richten sich nicht nur an Verbraucher. Viele NGOs führen heute Kampagnen durch, die Druck auf die Konsumgüterindustrie oder die Politik ausüben, um diese zum Verzicht auf gewisse Produktbestandteile oder Additive zu bringen oder um gesetzliche Verbote für die Nutzung gewisser Materialien oder Produkte zu erwirken. Als Beispiel kann hier die im Kapitel 3 bereits erwähnte Kampagne „Beat the Microbead“ angeführt werden. Die NGO Zero Waste Europe arbeitet dagegen eng mit Kommunen und Regionen zusammen, um Lösungen für nachhaltige und möglichst abfallfreie Städte und Gemeinden zu entwickeln und zu implementieren.

In den vergangenen Jahren hat sich die Erkenntnis durchgesetzt, dass eine nachhaltige Reduktion der Umweltverschmutzung durch Plastikabfälle einen systemischen Wandel erfordert, für den die Akteure und Stakeholder aus den verschiedenen Sektoren (Politik, Wirtschaft, Zivilgesellschaft, etc.) an einem Strang ziehen müssen. Als Folge dessen haben erste NGOs Initiativen und Programme ins Leben gerufen, die Akteure aus der Wirtschaft und Politik aktiv einbinden, anstatt Druck auf sie auszuüben. Gemeinsam mit Unternehmen aus der Konsumgüterindustrie sollen Anforderungen und Standards für das Design von Kunststoffprodukten entwickelt werden, die eine Wiederverwendung oder das Recycling erleichtern. Die derzeit am breitesten angelegte Initiative dieser Art ist die New Plastics Economy Initiative der britischen Ellen MacArthur Foundation.⁷⁷

77 Ellen MacArthur Foundation (2018c)

Wichtige zivilgesellschaftliche Finanzierer

Die Finanzierung der Kampagnen, Initiativen und der NGOs wird häufig durch eine Mischung aus Mitgliedsbeiträgen, öffentlichen Zuwendungen

und privaten Spenden gesichert. Zu den größten internationalen zivilgesellschaftlichen Förderern in dem Feld zählen:

AKTEUR	ÜBERBLICK	AKTIVITÄTEN
Schmidt Family Foundation http://tsffoundation.org/	Gründungsjahr: 2006 Sitz: Palo Alto, USA Ziel: Die Schmidt Family Foundation setzt sich für die Entwicklung einer nachhaltigen und resilienten Gesellschaft im Bereich Ernährung, Wasser und Umwelt ein.	Über den Wendy and Eric Schmidt Fund for Strategic Innovation ist die Schmidt Family Foundation z. B. Hauptförderer der New Plastics Economy Initiative der Ellen MacArthur Foundation.
MAVA Foundation http://mava-foundation.org/	Gründungsjahr: 1994 Sitz: Gland, Schweiz Ziel: Die MAVA Foundation setzt sich für die Bewahrung der Artenvielfalt zum Wohle von Mensch und Natur ein, indem sie ihre Partner und die Naturschutzmilieus finanziert, mobilisiert und stärkt.	Auch die MAVA Foundation finanziert die New Plastics Economy Initiative der Ellen MacArthur Foundation sowie den Plastic Solution Fund.
Oak Foundation http://oakfnd.org/	Gründungsjahr: 1983 Sitz: Genf, Schweiz Ziel: Die Oak Foundation setzt sich weltweit für ökologische und soziale Probleme ein. Besondere Schwerpunkte legt die Stiftung dabei auf die Themen Menschenrechte, Umwelt, Bildung und Zugang zu Wohnraum.	Die Oak Foundation unterstützt von NGOs geführte Kampagnen, z.B. #breakfreefromplastic, die gezielt das Bewusstsein von Verbrauchern und Unternehmen für Plastikmüll in der Umwelt stärken. Daneben fördert die Stiftung auch die New Plastics Economy Initiative.
Adessium Foundation https://www.adessium.org/	Gründungsjahr: 2005; Sitz: Rijswijk Niederlande Ziel: Die Adessium Foundation fördert eine Gesellschaft, die sich für den Schutz der Umwelt einsetzt, mit natürlichen Ressourcen verantwortungsvoll umgeht und allen Chancengleichheit bietet.	Die Stiftung hat gemeinsam mit weiteren Stiftungen den Plastic Solutions Fund ins Leben gerufen. Dieser finanziert lösungsorientierte Projekte von NGOs (u. a. von Zero Waste Europe oder GAIA).

Wie diese Übersicht zeigt, engagieren sich einige Stiftungen nicht nur als Förderer, sondern auch operativ in dem Feld. Ähnlich wie NGOs sensibilisieren und vernetzen sie mit ihren Programmen verschiedene Akteure und bewegen diese zum Handeln. Eine Betrachtung der von Stiftungen und NGOs eingesetzten Ansätze und Methoden zeigt den Einsatz eines Bündels von Hebeln, die zu einer Veränderung in der Produktion und Nutzung von Kunststoffprodukten führen sollen. Genannte Hebel in diesem Zusammenhang sind folgende:

- Gewinnung von Daten und Wissen über Aus- trittswege von Plastik aus dem wirtschaftlichen Kreislauf und Eintrittswege in die Umwelt sowie über die Auswirkungen des in die Umwelt gelangten Materials durch Grundlagenforschung
- Verbreitung von Wissen durch die Veröffentli- chung von Studien
- Bewusstseinsbildung für das Problem und Mobilisierung von Akteuren aus der Bevölke- rung, der Politik sowie aus Industrie und Han- del durch Kampagnen und advokatische Arbeit
- Erziehung von jungen Menschen zu verant- wortungsbewussten und nachhaltig handeln- den Verbrauchern durch Bildungsprojekte

— Förderung von produktbezogenen oder methodischen sozial-ökologischen Innovatio- nen durch angewandte Forschung und Ent- wicklung, Auszeichnungen und/oder Unter- stützung von erfolgversprechenden Startups in der Organisationsentwicklung (Inkubation, Accelerator-Programme oder Skalierung)

— Erste Förderungen im Bereich der Materialforschung

— Aufbau von engen sektorenübergreifenden Kollaborationen zwischen Wirtschaft, Politik und Zivilgesellschaft

Mit Blick auf die Stiftungslandschaft ist festzu- stellen, dass sich – gemessen an der Zahl der Stiftungen und der Größe und Dringlichkeit der Herausforderung – erstaunlich wenige Stiftun- gen in dem Themenfeld mit einem deutlichen Schwerpunkt engagieren.

Diese Beobachtung gilt international, aber besonders mit Blick auf den Stiftungssektor in Deutschland mit seinen insgesamt rund 22.000 Stiftungen.



Politik: Transnationale Akteure und Regierungsorganisationen

Politische Akteure reagieren einerseits mit Gesetzesinitiativen, andererseits initiieren sie Forschungs- und Investitionsprogramme für die Weiterentwicklung von Werkstoffen, Abfallwirtschafts- und Recyclingsystemen sowie spezifischen Nachhaltigkeitsstrategien (bspw. FONA). Während einige Stimmen die Politik als eine treibende Kraft in der Umsetzung von gesetzlichen Rahmenbedingungen für höhere Recyclingquoten oder gar einer Kreislaufwirtschaft sehen, sind kritische Stimmen der Meinung, dass die Politik nur gewisse Regularien umsetzt, nachdem die betroffenen Industrien für diese Schritte auch bereit sind oder der Druck aus der Zivilgesellschaft so hoch ist, dass die Politik reagieren muss.

Derzeit kommt es weltweit auf nationaler Ebene vermehrt zu konkreten Verboten der Nutzung bestimmter Plastikprodukte, vor allem von leicht ersetzbaren Einwegprodukten.⁷⁸ Bereits 2008 hat Ruanda als weltweit erstes Land ein gesetzliches Verbot für Plastiktüten eingeführt, und auch Länder wie Kenia und Frankreich sind mit Gesetzen gegen die Verwendung von Plastiktüten nachgezogen. Etwa zehn Jahre später hat die Europäische Kommission neue Vorschriften beschlossen, um Einwegprodukte aus Kunststoff sowie Fischereiausrüstung zu verbieten oder ihre Nutzung zu reduzieren.

Auf der anderen Seite setzen abfallgesetzliche Rahmenbedingungen, wie die jüngst beschlossene Novelle zur Abfallablagerung auf Deponien (europäisches Abfallwirtschaftspaket) gemischte Anreize. Das Gesetz sieht vor, dass noch bis

2035, teilweise sogar bis 2040 Kunststoffabfälle auf Deponien gelagert werden können, dies kann sich unter Umständen negativ auf die Recyclingquoten auswirken.⁷⁹

Transnationale und Regierungsorganisationen beteiligen sich mittlerweile an der Debatte

Die meisten der großen transnationalen und Regierungsorganisationen beteiligen sich inzwischen aktiv an der Debatte um Plastik und Umwelt. Dabei entwickeln und verfolgen diese Organisationen Lösungsstrategien auf unterschiedlichen Ebenen.

Finanzierung zur professionellen Bewirtschaftung von Abfällen stellt unter anderem die Weltbank zur Verfügung. Sie finanziert und berät Projekte zur Entsorgung fester Abfälle mit einer breiten Palette von Produkten und Dienstleistungen, einschließlich klassischer Darlehen, ergebnisorientierter Finanzierung, Finanzierung von Entwicklungspolitik und technischer Beratung.⁸⁰

Ende Mai 2018 hat die EU Kommission ein Maßnahmenpaket für die Verwirklichung einer Plastik-Kreislaufwirtschaft beschlossen.

Ebenfalls Ende Mai dieses Jahres hat die OECD ein globales Forum zum Design von Kunststoffprodukten unter der Zielsetzung der Förderung einer Kreislaufwirtschaft durchgeführt. Dabei wurden vor allem Möglichkeiten der nachhaltigen Produktgestaltung unter chemischer Perspektive diskutiert.⁸¹

78 Interview mit Peter Börkey, OECD, 11.07.2018

79 The World Bank (2018)

80 OECD (2018)

81 World Economic Forum, Ellen MacArthur Foundation, McKinsey & Company (2016)

Das United Nations Environment Programme (UN Environment) fördert die Umsetzung einer nachhaltigen Entwicklung unter Umweltgesichtspunkten innerhalb des Systems der Vereinten Nationen. UN Environment informiert durch Studien und inspiriert durch das Teilen von innovativen Best Practices. Auch führt sie eigene Kampagnen durch wie zum Beispiel die globale „Clean Seas“-Kampagne aus dem Jahr 2017, die Mikroplastik in Kosmetikprodukten und dem übermäßigen Verbrauch an Plastik-Einwegprodukten den Kampf angesagt hat.

Während die Umsetzung des von der EU beschlossenen Maßnahmenpakets in den kommenden Jahren den nationalen Regierungen der EU-Staaten obliegt, hat die britische Regierung gemeinsam mit der NGO WRAP und unter der Federführung der Ellen MacArthur Foundation bereits den UK Plastics Pact zur Realisierung einer Kreislaufwirtschaft für Kunststoffe gestartet. Dem Pakt haben sich Unternehmen aus der gesamten Wertschöpfungskette von Kunststoffverpackungen angeschlossen.⁸²

Wirtschaft: Industrie, Handel und Verbände

Die Initiativen aus der Wirtschaft beruhen aktuell zum großen Teil auf freiwilligen Selbstverpflichtungen von Konsumgüter- und Handelsunternehmen, Kunststoffverpackungen wiederverwendbar, recyclingfähig oder kompostierbar zu gestalten und den Anteil recycelter Wertstoffe in den Verpackungen zu erhöhen (siehe New Plastics Economy und UK Plastics Pact).

Auch wenn der Verpackungsbereich und Einwegprodukte zwar für einen großen Teil der Plastikabfälle verantwortlich sind, werden Kunststoffe in vielen weiteren Industriezweigen verwendet, so beispielsweise in der Produktion von Automobilteilen, Baustoffen, Farben, Lacken und Autoreifen. Bisher sind insbesondere aus der Chemie- und Kautschukindustrie kaum Initiativen zu beobachten, die sich um eine nachhaltige Lösung der Problematik bemühen.

Verbände der kunststoffproduzierenden Industrie (Plastics Europe) sowie der Entsorgungsindustrie (in Form des Bundesverbands der Deutschen Entsorgungs-, Wasser- und Rohstoffwirtschaft e. V.) begrüßen zwar eine Steigerung der Recyclingquoten, machen jedoch zugleich auf eine derzeit mangelnde Qualität der abfallwirtschaftlichen Produkte aufmerksam. Sie setzen sich für einheitliche europäische Normen in Bezug auf die Qualitäten von zu recycelnden und recycelten Produkten und Materialien ein. Dazu stehen sie im Dialog mit den Akteuren aus der Politik. Auch einzelne Industrie-Cluster, wie die europäische PVC-Industrie, arbeiten an Normen, allerdings oft nur für den jeweiligen Industriezweig.⁸³

82 World Economic Forum, Ellen MacArthur Foundation, McKinsey & Company (2016)

83 Vinyl Plus (2018)

Wissenschaft

Die Wissenschaft kann mithilfe von Forschungsprojekten und wissenschaftlichen Publikationen andere Akteure aus Wirtschaft, Politik und Zivilgesellschaft dabei unterstützen, evidenzbasierte Entscheidungen darüber zu treffen, welche Initiativen die größten Erfolge im Sinne einer Reduzierung von Kunststoffabfällen in der Umwelt erzielen können.

Ein großer Fokus liegt derzeit auf der Erforschung von den Austrittswegen von Makroplastik (unter anderem Plastiktüten, Plastikverpackungen etc.) in die Umwelt. Dies liegt auch an der hohen Präsenz dieser Plastikabfälle im Meer. Nicht in allen Bereichen sind die Aus- und Eintrittswege von Kunststoffabfällen einheitlich erfasst und bewertet. Bisher ist wenig darüber bekannt, wie viel Plastik durch die tägliche Nutzung und damit Abnutzung von Kunststoffprodukten in die Umwelt gelangt und welche Auswirkungen diese Kunststoffemissionen haben. Das Institut Fraunhofer UMSICHT hat sich in einer Konsortialstudie⁸⁴ um einen ersten quantitativen Überblick zu den Mikrokunststoffemissionen während der Nutzungsphase von Produkten bemüht. Im Rahmen des Forschungsprogrammes „Forschung für

nachhaltige Entwicklung“ (FONA) des Bundesministeriums für Bildung und Forschung wurden 2017/18 Forschungsgruppen zum Thema Plastik in der Umwelt ins Leben gerufen. Die Forschungsgruppen beschäftigen sich mit den Bereichen Green Economy, Konsum, Limnische Systeme⁸⁵, Recycling sowie Meere und Ozeane.⁸⁶

Kooperationen zwischen zivilgesellschaftlichen Organisationen und Forschung

Ocean Conservancy hat unter anderem mit der Forscherin Jenna Jambeck vom College of Engineering an der University of Georgia gearbeitet, um erstmals die Menge an Plastikabfällen zu quantifizieren, die jährlich vom Land in die Wasserwege gelangt. Die Oak Foundation als Förderer arbeitet dagegen mit dem australischen CSIRO Institut zusammen, um die Wirkung ihrer Aktivitäten evidenzbasiert festzustellen. Die 2013 gegründete niederländische Organisation The Ocean Cleanup arbeitet wiederum mit mehr als 70 Ingenieuren, Wissenschaftlern, Forschern und Programmierern zusammen, um neue technologische Lösungen zur Beseitigung von Plastik aus den Meeren zu entwickeln.

84 Fraunhofer UMSICHT (2018)

85 Limnische Ökosysteme sind vom Süßwasser geprägte Ökosysteme.

86 Wissenschaft im Dialog, Bürger schaffen Wissen, letzter Abruf 14.11.2018

5. WAS JETZT ZU TUN IST

In den vergangenen 10 Jahren haben zivilgesellschaftliche Organisationen alles daran gesetzt, die Bevölkerung, die Wirtschaft und die Politik für die Herausforderungen rund um Kunststoff(abfälle) zu sensibilisieren. Dank der Vielzahl an Initiativen ist die Problematik in der Mitte der Gesellschaft angekommen.

Das Thema Plastikabfälle in der Umwelt wird innerhalb der Bevölkerung in einem Atemzug genannt mit Feinstaub, Atommüll oder Treibhausgasen.⁸⁷ Die Europäische Kommission schlägt EU-weite Vorschriften vor, die gewisse Einwegprodukte aus Kunststoff sowie Fischereiausrüstung europaweit verbieten oder die Nutzung reduzieren sollen.⁸⁸ Immer mehr Großkonzerne verpflichten sich, bis 2025 hundert Prozent ihrer Kunststoffverpackungen wiederzuverwerten, zu recyceln oder biologisch abbaubares Plastik zu verwenden.⁸⁹

Vieles deutet darauf hin, dass die kritische Masse fast erreicht ist, um die Kunststoffindustrie mittelfristig hin zu einer Kreislaufwirtschaft zu entwickeln. In den kommenden Jahren sollte der Fokus darauf liegen, das bestehende Wissen über die Hauptaustrittsquellen von Plastik und die Hauptkunststoffarten, die in die Umwelt gelangen, auszubauen und konkrete, miteinander verzahnte Lösungsansätze entlang des Kunststoffzyklus zu entwickeln.

Hierbei sollte folgenden Aspekten besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden:

1.

Bisherige politische Maßnahmen greifen zu kurz – es fehlen politische Maßnahmen, die eine Reduzierung von Kunststoffemissionen und die Idee einer Kreislaufwirtschaft miteinander verbinden.

Derzeitige politische Maßnahmen fokussieren entweder auf die Reduzierung von Kunststoffemissionen, und hier insbesondere auf Makroplastik-Emissionen, unter anderem durch die Verbote von bestimmten Einwegprodukten aus Kunststoff, oder sie versuchen die Kunststoffströme von der energetischen Verwertung hin zum

Recycling zu lenken, wie etwa durch den Vorschlag einer Plastikmüllabgabe seitens der EU-Kommission.⁹⁰ Ziel sollte es aber sein, Maßnahmen zu entwickeln, die Kunststoffemissionen reduzieren und gleichzeitig zur Gestaltung einer Kreislaufwirtschaft beitragen.

87 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) (2017)

88 Europäische Kommission (2018b)

89 Interview mit Jon Ely, Ellen MacArthur Foundation, 18.07.2018

90 Zacharakis (2018)

2.

Es bestehen enorme Wissenslücken über Hauptaustrittswege von (Mikro)plastik sowie mögliche Auswirkungen der in Plastik enthaltenen Additive auf die tierische und menschliche Gesundheit.

Bisherige Studien zu Austrittswegen und Hauptquellen von Plastikabfällen stützen sich auf grobe Hochrechnungen. Es besteht daher immer noch Unsicherheit darüber, welche Quellen hauptverantwortlich für Makro- aber vor allem für Mikroplastik in der Umwelt sind.⁹¹ Aufgrund nicht einheitlicher Probeentnahmen-, Mess- und Analyseverfahrenen ist die Vergleichbarkeit der erhobenen Daten gering. Zusätzlich können derzeitige Probeentnahme- und Analysemethoden Mikroplastikpartikel nur bis zu einer Größe von etwa 50 µm erfassen. Plastikpartikel, die kleiner als 50 µm sind (Häufig Submikroplastik oder Nanoplastik genannt), können angesichts fehlender Untersuchungsmethoden bisher noch nicht ausreichend erforscht werden, obwohl diese, aufgrund ihrer Eigenschaften potenziell gesundheitsschädlich sind.⁹²

Die Auswirkungen vieler Plastikemissionen auf die menschliche Gesundheit sind noch unzureichend erforscht.⁹³ Zwar belegen erste Studien negative Auswirkungen gewisser Kunststoffbestandteile und Additive wie Bisphenol A, Phtalate und Flammschutzmittel auf das menschliche Hormonsystem⁹⁴, doch ist längst nicht bekannt, ob über den Verdauungstrakt, die Haut oder die Atmung aufgenommene Mikro- und Nanopartikel tatsächlich Auswirkungen auf den menschlichen Organismus haben.⁹⁵

Auch wenn kein Zweifel darüber herrscht, dass schnellstmöglich Maßnahmen und Lösungen umgesetzt werden müssen, die verhindern, dass weiterhin große Mengen an Plastikabfall in die Umwelt gelangen, erschweren die derzeitige Datenlage und die geringe Datenvergleichbarkeit eine klare Identifizierung sowie Priorisierung der Hauptquellen für Plastikverschmutzung.

3.

Es wird zu wenig Augenmerk auf die Reduzierung und Vermeidung von Mikroplastikemissionen während der Nutzungsphase gelegt.

Während Kampagnen wie Beat the Microbead bereits zu größerem Bewusstsein und ersten Verboten für primäres Mikroplastik des Typs A⁹⁶

geführt haben, wird den Herausforderungen rund um primäres Mikroplastik vom Typ B, das während der Nutzung, zum Beispiel durch Reifenabrieb

91 Lassen et al. (2015)

92 Interview mit Daniel Stapel, Jülich Institut, 03.07.2018

93 Galloway (2015)

94 Koushal, Sharma, Sharma, Sharma, & Sharma (2014)

95 Interview mit Jürgen Bertling, Fraunhofer UMSICHT, 09.07.2018

96 Neueste Studien schlagen eine weitere Unterteilung in primäre Mikroplastikemissionen Typ A und B vor. Primäre Mikroplastikemissionen Typ A entstehen bereits während der Herstellung (z.B. Reibkörper in Kosmetika oder Kunststoffpellets). Typ B entsteht während der Nutzungsphase, z.B. durch Reifenabrieb oder beim Waschen synthetischer Kleidung. Bei sekundären Mikroplastikemissionen handelt es sich um verwitterte und fragmentierte Makroplastikabfälle in der Umwelt. (Bertling, Bertling, & Hamann, 2018)

oder Maschinenwäsche von Kunstfaserkleidung, entsteht, noch wenig Aufmerksamkeit geschenkt. Wissenschaftler schätzen dies als problematisch ein, weil neueste Studien davon ausgehen, dass dieser Typ mengenmäßig den größeren Anteil des in der Umwelt befindlichen Mikroplastiks ausmacht.

Bisherige gesetzliche Regelungen für Verbote von Einwegprodukten, die Verbesserung der Recyclingfähigkeit und die Erhöhung der Recyclingquoten bleiben hier wirkungslos, da sie lediglich die Nutzungsendphase der Produkte in den Blick nehmen.

4.

Ein mangelnder Fokus auf die Langlebigkeit von gewissen Kunststoffprodukten führt zu Mikroplastikemissionen.

Mikroplastikemissionen, die während der Nutzungsphase von Produkten durch Abrieb oder Verwitterung entstehen, können durch eine verbesserte Langlebigkeit des jeweiligen Produktes entgegengewirkt werden. Derzeit findet dieser Zusammenhang jedoch wenig Beachtung, und es fehlen innovative Ansätze zur Verlängerung der

Lebensdauer von Produkten wie etwa Autoreifen, Kleidung aus Chemiefasern oder Schuhsohlen. In solchen Anwendungen sind vor allem die Zielkonflikte (trade offs), die bei einer verbesserten Abriebs- oder Witterungsbeständigkeit auftreten, in den Blick zu nehmen. Ihre Überwindung erfordert technische Innovation.

5.

Fehlende einheitliche Qualitätsstandards für Kunststoffe verhindern höhere Recyclingquoten.

Endproduzenten können Rezyklate (aus werkstofflichem Recycling aufbereitetes Kunststoff) in ihren Fertigprodukten nur verwenden, wenn diese eine gewisse Qualität aufweisen und die Ausgangsbestandteile und Zusammensetzung der Rezyklate bekannt sind. Aktuell existiert in Europa eine Bandbreite an unterschiedlichen und uneinheitlichen Normen, Zertifizierungen und Prüfbestimmungen, die den Einsatz von Rezyklaten für Endproduzenten erheblich erschweren.⁹⁷

Hinzukommt, dass in den letzten Jahren die Zahl eingesetzter Verbundwerkstoffe für Kunststoff-Verpackungen gestiegen ist. Aufgrund ihrer komplexen werkstofflichen Zusammensetzung wird es für bestehende Recyclingtechnologien daher immer schwieriger, diese zu trennen. Dadurch wird der Wandel hin zu einer Kreislaufwirtschaft zusätzlich erschwert.⁹⁸

97 Interview mit Michael Hillenbrand, Plastics Europe Deutschland, 02.07.2018

98 Interview mit Daniel Stapel, Forschungszentrum Jülich, 03.07.2018

6.

Fehlende beziehungsweise falsche wirtschaftliche Anreize verhindern einen attraktiven Markt für wiederverwertete Kunststoffe.

Bisher ist das Sammeln von Plastikmüll zu teuer, weshalb es wirtschaftlich nicht attraktiv ist, Primärmaterialien durch recycelte Kunststoffmaterialien zu ersetzen. Das kanadische Sozialunternehmen „Plastic Bank“ versucht einen Ausweg. Es kauft Plastikabfall von Müllsammlern in Entwicklungsregionen und verkauft es als „Social Plastic“ zu einem angemessenen Preis an interessierte Unternehmen der Kunststoff- und Konsumgüterindustrie. Damit will Plastic Bank

zugleich Armut und Umweltprobleme bekämpfen.

Einen noch größeren Hebel hätten Regierungen, wenn sie über regulatorische Maßnahmen wie Steuern und Abgaben die Marktchancen für Sekundärkunststoff verbessern würden. In der EU ist eine „Plastiksteuer“ in der Diskussion. Diese würde allerdings nur wirken, wenn sie ausschließlich auf Primärmaterial erhoben würde.

7.

Die kunststoffproduzierende Industrie ist in internationale, zivilgesellschaftliche Bemühungen nicht hinreichend eingebunden.

Die hier betrachteten sektorenübergreifenden Initiativen binden bisher vor allem Unternehmen aus der Konsumgüterindustrie ein. Auffällig ist, dass kaum Unternehmen aus der kunststoffverarbeitenden Industrie in die Initiativen involviert sind. Will man mittelfristig die Recyclingquoten von Plastik erhöhen, scheint eine aktive Einbin-

dung der Verarbeiter enorm wichtig. Denn eine verbindliche Definition von einheitlichen Qualitätsstandards für Kunststoffe und Rezyklate, die eine deutliche Erhöhung der Recyclingquoten erlauben, muss von der kunststoffverarbeitenden Industrie mitgetragen und aktiv unterstützt werden.

8.

Das Narrativ ist zu einseitig.

Eine Fokussierung auf die Menge des in die Meere gelangenden Mikroplastiks führt unter Umständen dazu, dass das Hauptaugenmerk bei der Entwicklung von Lösungen für eine Rückhaltung von Mikroplastik zu stark auf notwendige Maßnahmen in

Kläranlagen oder der Siedlungswasserwirtschaft gelenkt wird. Reifenhersteller und -nutzer, die im ersten Schritt zu einer Reduzierung der Mikroplastikmissionen beitragen könnten, werden dagegen nicht in die Verantwortung genommen.

Eine klare Unterscheidung zwischen Emissionsvermeidung beziehungsweise -reduzierung und Rückhaltung/-gewinnung und eine ganzheitliche

Betrachtung dieser unterschiedlichen Ebenen nähme dagegen alle Akteure in den Fokus.

9.

Eine wachsende Anzahl von zivilgesellschaftlichen Akteuren im Kampf gegen Plastik in der Umwelt erhöht die Komplexität und erschwert Koordination.

Es ist begrüßenswert, dass sich eine wachsende Anzahl an zivilgesellschaftlichen Akteuren dem Thema Plastik in der Umwelt widmet. Es unterstreicht die eingangs gestellte Hypothese, dass der Zeitpunkt für eine nachhaltige Umgestaltung des Stoffkreislaufs für Kunststoffe günstig ist. Eine wachsende Anzahl von Akteuren erfordert

gleichzeitig eine erhöhte Koordination und Abstimmung untereinander, um eine Doppelung von neuen, isolierten Initiativen mit bereits bestehenden zu verhindern. Ein wirkungsvoller Einsatz zusätzlicher Ressourcen in dem Feld sollte eine Einbindung in oder Anknüpfung an bereits existierende Initiativen in Erwägung ziehen.

10.

Angesichts des prognostizierten Anstiegs der Plastikproduktion und Mikroplastikemissionen kann Recycling nicht die Antwort auf alle Probleme sein.

Jüngste Prognosen legen nahe, dass sich die derzeitige Plastikproduktion von 311 Millionen Tonnen über die nächsten 20 Jahre, unter anderem aufgrund des nachholenden Konsums in Entwicklungs- und Schwellenländern, verdoppeln wird. Nicht nur für Laien ist es schwer vorstellbar, wie bei einer derzeitigen Recyclingquote von weltweit etwa 14 Prozent in 20 Jahren nicht nur ein Großteil des aktuellen Produktionsvolumens, sondern auch des zukünftigen recycelt werden

soll.⁹⁹ Darüber hinaus kann Mikroplastik, das durch Abrieb oder Verwitterung entsteht, nicht recycelt werden. Eine funktionierende Kreislaufwirtschaft ist daher allein durch recyclingfähige Produkte und hochleistungsfähige Recyclingsysteme nicht zu verwirklichen. Es ist eine Reduzierung der produzierten Kunststoffmenge an sich notwendig, und zwar vor allem jener Produkte, die nachweislich die Hauptquellen für Plastik in der Umwelt darstellen.

11.

Internationale Lösungen müssen die ökonomischen und soziokulturellen Bedingungen des jeweiligen Landes einbeziehen und Kooperationen auf Augenhöhe ermöglichen, um eine hohe Akzeptanz zu erzielen.

Neueste Studien knüpfen die langfristige und nachhaltige Veränderung der Abfallwirtschaftssysteme an „glokale“ Lösungen. Nur durch Zusammenarbeit globaler und lokaler Initiativen kann eine systemische Veränderung der Abfallwirtschaft in den Regionen Südostasiens und Nordafrikas erreicht werden.¹⁰⁰ Um jedoch ein Verständnis für die Umstände und Bedingungen für einen erfolgreichen Wandel zu bilden, braucht es mehr als die Betrachtung des Problems aus einseitiger

Sicht. Vielmehr ist eine Betrachtung des Zusammenspiels von internationaler transdisziplinärer Wissenschaft, Entwicklungszusammenarbeit, Politik, Wirtschaft und Zivilgesellschaft notwendig. Frühere entwicklungspolitische Maßnahmen haben gezeigt, dass Good Governance und Capacity Building limitiert sind, wenn die Veränderung nicht intrinsisch erfolgt.

6. DIE VERFASSER IM PORTRAIT



RÖCHLING
STIFTUNG

Die Röchling Stiftung widmet sich konzentriert dem Thema Kunststoff und Umwelt. Sie unterstützt sowohl Forschungsprojekte als auch zivilgesellschaftliche Initiativen, die zu einem verantwortungsvollen Umgang mit Kunststoffen im Sinne einer nachhaltigen Kreislaufwirtschaft beitragen. Die Röchling Stiftung sieht sich dabei nicht als reiner Förderpartner, sondern ist vor allem interessiert am Aufbau neuer, Sektoren übergreifender Kooperationen und Netzwerke.

Wie mit dieser Publikation initiiert die Stiftung auch eigene Aktivitäten, die zu einem ganzheitlichen Verständnis und zu integrierten Lösungen der globalen Herausforderung Kunststoff und Umwelt beitragen.

Die Röchling Stiftung wurde 1990 von der Unternehmerfamilie Röchling errichtet. Die Familie ist auch Eigentümerin der Unternehmensgruppe Röchling, die zu den international führenden Anbietern von Hochleistungs-Kunststoffen für die Automobiltechnik, Industrieanwendungen und Medizintechnik zählt.

www.roechling-stiftung.de
info@roechling-stiftung.de



BEYOND
PHILANTHROPY

Mit maßgeschneiderter Beratung – von der Recherche über die Strategie bis hin zur Implementierung – unterstützt Beyond Philanthropy Unternehmen und Stiftungen dabei, sozialen Wandel wirkungsvoll zu gestalten. Seit Mai 2015 ist Beyond Philanthropy zudem eine zertifizierte B-Corporation. In den letzten Jahren hat Beyond Philanthropy Fachwissen in den Bereichen CSR, Philanthropie und Sozialinvestitionen generiert und ein globales Netzwerk von strategischen Partnern aufgebaut. Mit seiner internationalen Reichweite und seinem multidisziplinären Team hat Beyond Philanthropy mit mehr als 100 Kunden an Projekten in über 30 Ländern zusammengearbeitet, welche direkten Einfluss auf Fonds für sozialen Wandel in einer Höhe von mehr als 100 Millionen Euro haben.

<https://de.beyondphilanthropy.eu/>

info@beyondphilanthropy.eu

7. WEITERFÜHRENDE HINWEISE

GRUNDLAGEN

Die zur Verfügung stehende Basisliteratur zum Thema Kunststoff und Umwelt gewinnt nicht nur immer mehr an Bedeutung, sondern wächst auch zahlenmäßig stetig. Dies ist nicht zuletzt einer zunehmend spezialisierten Betrachtung des Themas aus den verschiedenen Handlungsfeldern und Fachrichtungen geschuldet. Die nachstehenden Publikationen sollen einen ersten Überblick über das Themenfeld geben.

Plastik in der Umwelt – Quellen, Senken und Lösungsansätze

Der im Rahmen des BMBF-Programms FONA-Forschung für nachhaltige Entwicklung entstandene Bericht bietet einen übersichtlichen Einblick in die Bandbreite der zurzeit geförderten Forschungsansätze zu den Themen Kunststoff in der Wertschöpfungskette sowie im Süßwasserkreislauf und Meer. Darüber hinaus zeigt der Bericht mögliche Handlungsfelder und Interventionsmöglichkeiten für Deutschland auf.

**Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) –
Forschung für nachhaltige Entwicklung (FONA)**

<https://bmbf-plastik.de/publikation/tagungsband-bmbf-forschungsschwerpunkt-plastik-der-umwelt-quellen-senken>

Kunststoffe in der Umwelt: Mikro- und Makroplastik

Den Autoren der Studie Kunststoffe in der Umwelt ist es gelungen, den aktuellen Stand des Wissens strukturiert zusammenzutragen und darauf aufbauend Handlungsempfehlungen auszusprechen. Neben der systematischen Definition und Abgrenzung der Begrifflichkeiten Mikro- und Makroplastik, welche die Orientierung und Eingrenzung des Anwendungsbereichs ermöglicht, gibt die chronologische Einordnung des Themas einen guten Überblick über die stetig gestiegene Relevanz des Themenkomplexes. Ein ausführliches Glossar bietet darüber hinaus einen guten Überblick über die Begrifflichkeiten rund um das Themenfeld Kunststoff. Im Anschluss an die Analyse der Quellen, Mengen, Verbreitung und Rückgewinnung von Mikro- und Makroplastik widmet sich die Studie den daraus abgeleiteten Umweltschicksalen, Wirkungen, Bewertungen, Regulierungen und Lenkungsmaßnahmen. Hier liegt der Schwerpunkt und die Stärke der Studie. In 23 prägnanten Fazits werden umwelt- und gesellschaftspolitische Aspekte diskutiert und Handlungsempfehlungen ausgesprochen.

Fraunhofer UMSICHT

<https://www.umsicht.fraunhofer.de/content/dam/umsicht/de/dokumente/publikationen/2018/kunststoffe-id-umwelt-konsortialstudie-mikroplastik.pdf>

KREISLAUFWIRTSCHAFT

Eine der wichtigsten Strategien im Umgang mit Abfall und Plastik im Speziellen ist die Kreislaufwirtschaft. Das Modell bricht mit der traditionellen Handhabe – Produzieren, Konsuieren, Wegwerfen – und integriert die Wiederverwertung von Abfall als Teil des gesamten Lebenszyklus eines Produkts. Die Messung der Wirkung von Kreislaufwirtschaft steht noch weitestgehend am Anfang. Erste Studien beschäftigen sich mit den makro-ökonomischen Auswirkungen und den geschäftlichen Vor- und Nachteilen der Kreislaufwirtschaft.

The New Plastics Economy: Rethinking the Future of Plastics & Catalysing Action

The New Plastics Economy der Ellen MacArthur Foundation ist eine Standardlektüre zum Thema Kreislaufwirtschaft. Kern ist die Vision einer globalen Ökonomie, in der Plastik erst gar nicht zu Abfall wird. Der Report liefert ein detailliertes Konzept, wie dieses systemische Umdenken erzielt werden kann. Ein wesentlicher Aspekt hierbei ist ein ganzheitlicher, kollaborativer und kollektiver Ansatz.

Es bedarf einer gemeinsamen Orientierung und eines gemeinsamen Verantwortungssinns, um diese neue Welle an Innovationen zu initiieren und so die Plastikwertschöpfungskette zu verändern. Der Collective Impact-Ansatz hat weite Kreise gezogen, zivilgesellschaftliche Initiativen wie Firmen schließen sich dem Verständnis vermehrt an und arbeiten so an einem systemischen Umdenken.

Ellen MacArthur Foundation

<https://www.ellenmacarthurfoundation.org/publications>

Models for Analyzing the Dependencies between Indicators for a Circular Economy in the European Union

Das Team um Adrian Tantau analysiert in dieser Arbeit die Indikatoren für die Weiterentwicklung und Implementierung der Kreislaufwirtschaft in der Europäischen Union in den Jahren 2010-2014. Hierbei untersuchen die Autoren, welchen Einfluss unterschiedliche Faktoren wie Ressourcenproduktivität und inländischer Materialverbrauch, die Wiederverwertungsrate von Material, sektorenübergreifende Forschungsausgaben, der Handel mit Rezyklaten und umweltbezogenen Steueraufkommen auf die kommunale Kreislaufwirtschaft haben. Mithilfe ihres statistischen Modells arbeiten die Autoren heraus, dass insbesondere Ressourcenproduktivität und inländischer Materialverbrauch einen positiven Einfluss auf

kommunale Kreislaufwirtschaften haben. Gerade durch die methodische Herangehensweise der Studie ist sie in der Lage, einen ersten Einblick in die europäische Landschaft der Kreislaufwirtschaft zu ermöglichen.

Adrian Dumitru Tantau, Maria Alexandra Maassen und Laurentiu Fratila

http://www.mdpi.com/2071-1050/10/7/2141?type=check_update&version=1

Are Exports of Recyclables from Developed to Developing Countries Waste Pollution Transfer or part of the Global Circular Economy?

Mit der Frage eines weltweit fairen Handelskonzepts für Abfall im Rahmen der Kreislaufwirtschaft beschäftigt sich der Artikel von Zhe Liu, Michelle Adams und Tony R. Walker. Der Arbeit zufolge profitiert vor allem China seit Jahren vom Import rezyklierbaren Abfalls aus Industriestaaten für die heimische Fertigungsindustrie. Die Autoren argumentieren, dass eine effektive und nachhaltige Kreislaufwirtschaft nur in Kombination mit einer Reduktion im Konsumverhalten des Einzelnen einhergehen kann. Hierfür sind staatliche Zero Waste-Politiken notwendig. Darüber hinaus braucht es eine grenzübergreifende und kongruente Umweltstrategie, die einen globalen Wissenstransfer zum Kern hat. Abschließend konstatieren die Autoren, dass aus globaler Sicht eine stärkere Herstellerverantwortlichkeit nötig sei, um eine globale Kreislauswirtschaft effektiv zu gestalten.

Zhe Liu, Michelle Adams und Tony R.Walker

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921344918301368>

The Place of Waste: Changing Business Value for the Circular Economy

Mit der Frage, wie genau Unternehmen einen geschäftlichen Nutzen aus der Implementierung einer Kreislaufwirtschaft erzielen, beschäftigt sich die Arbeit von Robert Perey und seinem Team. Dabei zeigen sie auf, dass kein Zielkonflikt zwischen ressourcenschonendem Handeln von Unternehmen und wirtschaftlicher Profitabilität bestehen muss. Die Studie identifiziert erfolgreiche Beispiele von Geschäftsmodellen aus diesem Bereich und analysiert deren strategisches Vorgehen. Die Analyse verdeutlicht, dass ein systemisches Umdenken ihres Ressourcenverständnisses – und damit verbunden der Wertschöpfungskette ihrer Produkte und Dienstleistungen, deutliche positive Effekte auf die Geschäftsmodelle der Unternehmen hat. Mehr noch, dieses disruptive Umdenken wirkt sich auch auf Geschäftspartner und deren Handeln aus. Der Artikel liefert Beispiele für die praktische Umsetzung der Kreislaufwirtschaft und die systemische Herangehensweise in Unternehmen.

Robert Perey, Suzanne Benn, Renu Agarwal und Melissa Edwards

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1002/bse.2068>

The Macroeconomics of the Circular Economy Transition

Die Studie untersucht die bestehende Literatur zu makroökonomischen Konsequenzen eines Wandels hin zur Kreislaufwirtschaft. Überblickartig werden existierende Modelle zur Verbesserung der Ressourceneffizienz vorgestellt und miteinander verglichen. Die Untersuchungen zeigen, dass der Übergang zu einer Kreislaufwirtschaft makroökonomisch einen maßgeblich positiven Einfluss haben kann. Ferner stellen die Analysen die Auswirkungen von Politiken, die auf die Unterstützung einer Kreislaufwirtschaft abzielen, auf unterschiedliche wirtschaftliche Sektoren vor. Dabei wird deutlich, dass die makroökonomischen Effekte der Einführung einer Kreislaufwirtschaft variieren können. Die im Auftrag der OECD erstellte Studie deckt eine große Bandbreite an makroökonomischen Analysen zur Kreislaufwirtschaft ab und bietet zugleich Überlegungen zur weiterführenden Analyse von makroökonomischen Effekten der Kreislaufwirtschaft.

Andrew McCarthy, Rob Dellink und Ruben Bibas

<https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/af983f9a-en.pdf?expires=1536160586&id=id&accname=guest&checksum=2677D87D3519CDB58C7D03FB490BC6F1>

MIKROPLASTIK

Mikroplastik hat in der Kunststoffdebatte einen besonderen Stellenwert. Jüngste Forschungen und zivilgesellschaftliche Organisationen beschäftigen sich maßgeblich mit dem Vorkommen, der Extraktion, Vermeidung, Beseitigungen und Rezyklierbarkeit von Mikroplastik. Ergebnisse hierzu stehen in großen Teilen noch aus. Im FONA-Programm des BMBF ist Mikroplastik Schwerpunktthema. Vorliegende Studien bieten vor allem fachspezifische Einblicke aus der Biologie und der Chemie. Zivilgesellschaftliche Organisationen hingegen versuchen vor allem die Kennzeichnung und Detektierbarkeit von Mikroplastik in Konsumgütern voranzutreiben und Aufklärung auf diesem Gebiet zu leisten.

Mikroplastik: Entwicklung eines Umweltbewertungskonzepts – Erste Überlegungen zur Relevanz von synthetischen Polymeren in der Umwelt

Die Publikation des Umweltbundesamtes bietet eine umfassende Literaturzusammenstellung über Vorkommen und Auswirkungen von Mikroplastik in der aquatischen Umwelt. Darüber hinaus diskutiert die Studie aktuelle Untersuchungsverfahren von Probenahmen, Probenaufbereitung und Analytik kritisch. Hierbei entsteht ein erster Vorschlag für Beurtei-

lungswerte zu Mikroplastik in Oberflächengewässern und Abläufen kommunaler Kläranlagen in Deutschland. Ein Handlungsleitfaden zur Deutung und Einordnung von Befunden von Mikroplastik in der Umwelt diskutiert eine mögliche Integration der Thematik in vorhandene Rechtssysteme und unterbreitet Vorschläge für Minderungsmaßnahmen.

Umweltbundesamt Deutschland

<https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/mikroplastik-entwicklung-eines>

Instrumental Analysis of Microplastics Benefits and Challenges

Die Studie von Sven Huppertsberg und Thomas Knepper diskutiert die vorherrschenden Analysemethoden in der Untersuchung von Mikroplastik und zeigt deutlich deren Vorteile und Grenzen auf. Dieser Artikel bietet somit einen tieferen Einblick in die fachwissenschaftliche Diskussion über die adäquate Beobachtung und Untersuchung des Feldes und ist für alle interessant, die einen Blick hinter die Kulisse der Ergebnisse der Mikroplastikforschung werfen möchten.

Sven Huppertsberg und Thomas P. Knepper

<https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs00216-018-1210-8>

KLIMAWANDEL

Der genaue Beitrag von Kunststoffmüll zum Treibhauseffekt ist nahezu unbekannt. Jüngste Forschungen beschäftigen sich mit der CO₂-Bilanz von Plastikmüll nicht nur in der Produktion, sondern vor allen in Ihrer Beseitigung. Projekte und Ideen zur Vermeidung und Regulierung der CO₂-Emissionen von Kunststoffen werden vor allem auf der politisch-regulatorischen Ebene gesehen und dort auch diskutiert. Neben der in der Rubrik „Grundlegendes“ vorgestellten Fraunhofer Studie bietet die folgende Arbeit einen Einblick in die Thematik.

Production of Methane and Ethylene from Plastic in the Environment

US-Forscher der University of Hawaii haben nachgewiesen, dass bei der UV-Bestrahlung von Kunststoff, das zuvor im Salzwasser gelegen hat, Ethylen und Methan freigesetzt werden. Vor allem Methan ist ein starkes Treibhausgas, das auch auf Mülldeponien oder bei der Gewinnung von Erdgas freigesetzt wird. Zudem fanden die Forscher heraus, dass mit längerer Dauer der UV-Bestrahlung auch die Emissionen deutlich ansteigen. Somit sind beim Lebenszyklus von Kunststoffen

nicht nur die bei der Produktion und thermischen Beseitigung entstehenden Emissionen zu betrachten, sondern auch jene, die bei der Degeneration im Ozean entstehen. Der Einfluss des Kunststoffmülls auf den Klimawandel wird mit dieser Studie maßgeblich verdeutlicht.

Sarah-Jeanne Royer, Sara Ferrón, Samuel T. Wilson und David M. Karl

<https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0200574>

BIOLOGISCHE ABBAUBARKEIT

Die Forschung und Auseinandersetzung mit biologisch abbaubaren Kunststoffen wird seit vielen Jahren intensiv betrieben. Biologisch abbaubare Kunststoffe finden sich vor allem in Produkten auf Verbraucherebene, so zum Beispiel in Form von Abfalltüten oder Kosmetikprodukten.

Polyethylene bio-degradation by caterpillars of the wax moth *Galleria mellonella*

Polyethylen und Polypropylen machen 92 Prozent der weltweiten Plastikproduktion aus und sind bisher kaum biologisch abbaubar. Dr. Federica Bertocchini und ihr Team entdeckten zufällig, dass die Larve der Wachsmotte, der Wachswurm *Galleria mellonella*, den Kunststoff Polyethylen zersetzt. Diese Entdeckung ist Teil einer ganzen Forschungsreihe, die sich mit dem Plastikabbau durch natürliche Mittel beschäftigt. So wurde vor drei Jahren von einer chinesisch-amerikanischen Forschergruppe entdeckt, dass ein Schmetterling in der Lage ist, Polyethylen zu zersetzen. 2017 entdeckte eine japanische Forschergruppe zwei Bakterien, die Plastik zersetzen können. Auch wenn die Idee, die Raupe unmittelbar und in großen Mengen für die Kunststoffbeseitigung zu nutzen, für Dr. Federica Bertocchini aufgrund der Einhaltung des natürlichen Gleichgewichts keine Alternative ist, möchte die weitere Forschung herausfinden, wie der biochemische Zersetzungssprozess funktioniert und welche Implikationen dies für die Plastikbeseitigung haben kann.

Paolo Bombelli, Christopher J. Howe, Federica Bertocchini.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28441558>

Sind konventionelle Kunststoffe mikrobiell abbaubar?

Der Artikel diskutiert die Grenzen der biologischen Abbaubarkeit von Kunststoffen aus biochemischer, physiologischer und ökologischer Perspektive unter Berücksichtigung bisher geleisteter Forschung auf

diesem Gebiet. Dabei fließen bereits vorgelegte Studien des Autors, aber auch Forschungen wie die bereits genannte Studie von Dr. Federica Bertocchini und ihrem Team in die Betrachtungen mit ein. Diese Vorgehensweise bietet einen guten Überblick über die aktuelle Diskussion der biologischen Verwertbarkeit von Kunststoffen.

Dietmar Schlosser

<https://link.springer.com/article/10.1007/s12268-018-0932-7>

STARTUPS IM NACHHALTIGKEITSEKTOR

In den vergangenen Jahren sind weltweit zahlreiche Startups gegründet worden, die mit ihren Produkten und Dienstleistungen zur Lösung des globalen Plastikmüllproblems beitragen. Es handelt sich dabei sowohl um kommerzielle als auch gemeinnützige Unternehmen. Da täglich neue Startups hinzukommen aber auch aufgeben, lässt sich der Sektor nur schwer überblicken.

Beispielhafte Nennung ausgewählter Startups im Bereich Plastikmüllvermeidung und -recycling

Landpack – ökologische Isolierverpackungen für Lebensmittel, www.landpack.de

Refurbed – Online Plattform für erneuerte Handys, Tablets und Laptops, www.refurbed.de

BioCollection – komplett neue chemische Verfahren für Plastikrecycling, www.biocollection.com

PlasticRoad – Straßen und Fahrradwege aus recyceltem Plastik, www.plasticroad.eu

Eines der größten und führenden internationalen Online-Nachrichtenportale für Technologie- und Internet start-ups ist TechCrunch (www.techcrunch.com). Hinweise auf neueste Trends und spannende Unternehmensgründungen – auch im so genannten Green-Tech-Bereich – sind dort zu finden.

Das Global Goals Lab ist ein Beispiel für eine Plattform speziell für Sozialunternehmen (www.globalgoalslab.eu/). Dort können sich soziale Unternehmen und Initiativen qualifizieren und vernetzen, wenn sie mit ihren Produkten und Dienstleistungen zur Erreichung der 17 Nachhaltigkeitsziele der UN beitragen. Das Global Goals Lab ist eine gemeinsame Initiative von Deutsche Bank und Social Impact.



8. LINKS ZU GENANNTEN ORGANISATIONEN

Organisation	Abk.	Link
#breakfreefromplastic		https://www.breakfreefromplastic.org/
Adessium Foundation		https://www.adessium.org/
Algalita		http://www.algalita.org/video/plastic-pollution-a-serious-threat-to-the-environment-april-2013/
Associated Labels and Packaging		http://associated-labels.com/
Beat the Microbead		http://www.beatthemicrobead.org/
Bundesverband der Deutschen Entsorgungs-, Wasser- und Rohstoffwirtschaft	BDE	https://www.bde.de/
Circulate Capital		https://www.circulatencapital.com/
Collective Impact		https://www.fsg.org/publications/collective-impact
College of Engineering University of Georgia		https://jambeck.engr.uga.edu/
Commonwealth Science and Industrial Research Organization	CSIRO	https://www.csiro.au/
Cradle 2 Cradle Designkonzept		https://www.epea.com/de/cradle-2-cradle/
Elk Packaging		http://www.elkpackaging.com/
Ellen MacArthur Foundation		https://www.ellenmacarthurfoundation.org/
EU Strategy For Plastics in a Circular Economy		https://ec.europa.eu/commission/publications/documents-strategy-plastics-circular-economy_en
European Commission		http://ec.europa.eu/environment/waste/plastic_waste.htm
Evoware		http://www.evoware.id/
Fraunhofer LBF		https://www.lbf.fraunhofer.de/de/forschungsbereiche/kunststoffe.html
Fraunhofer UMSICHT		https://www.umsicht.fraunhofer.de/de/forschung-fuer-demarkt/kunststoffe-in-der-umwelt.html
		https://www.umsicht.fraunhofer.de/de/forschung-fuer-demarkt/mikroplastik.html
Full Cycle Bioplastics		http://fullcyclebioplastics.com/
Gaia Foundation		https://www.gaiafoundation.org/
Global Environment Facility	GEF	https://www.thegef.org/
Global Ghost Gear Initiative		https://www.ghostgear.org/
Greenpeace		https://www.greenpeace.org/international/act/lets-end-the-age-of-plastic/
JPI Oceans		http://www.jpi-oceans.eu/
MAVA Foundation		http://mava-foundation.org/
National Socio-Environmental Synthesis Center	SESYNC	https://www.sesync.org/
Nestlé		https://www.nestle.com/csv/what-is-csv/public-policy-advocacy/plastic-pollution
Norton Point		https://www.nortonpoint.com/
Oak Foundation		http://www.oakfnd.org/
Ocean Care		https://www.oceancare.org/de/startseite/
Ocean Conservancy		https://oceanconservancy.org/
Ocean Recovery Alliance		https://www.oceanrecov.org/
Oceans 5		https://oceans5.org/

Organisation	Abk.	Link
OECD		http://www.oecd.org/env/waste/global-forum-on-environment-plastics-in-a-circular-economy.htm
One Earth - One Ocean		https://oneearth-oneocean.com/
P&G		https://www.pg.co.uk/sustainability/environmental_sustainability/focused_on/packaging
Pepsico		http://www.pepsico.com/live/pressrelease/pepsico-to-more-than-triple-recycled-content-in-its-plastic-bottles-to-50-p-in-the-european-union-by-2030?sf196839220=1
Planet or Plastic - National Geographic		https://www.nationalgeographic.com/environment/planetorplastic/
Plastic Bag Free Day		https://www.plasticbagfreeday.org/
Plastic Bank		www.plasticbank.org
Plastic Soup Foundation		https://www.plasticsoupfoundation.org/
Plastics Solution Fund		http://plasticsolution.org/
PlasticsEurope Deutschland e. V.		https://www.plasticseurope.org/de
Plastik in der Umwelt - FONA		https://www.fona.de/de/plastik-in-der-umwelt-20982.html
Rethink Plastic Alliance		http://www.rethinkplasticalliance.eu/
Schmidt Family Foundation		http://tsffoundation.org/
sea2see		https://www.sea2see.org/
Stiftung Veolia		https://www.stiftung.veolia.de/projekte
Terracycle		https://www.terracycle.de/de-DE/
The Coca-Cola Company		https://www.coca-colacompany.com/stories/world-without-waste
The International Solid Waste Association	ISWA	https://www.iswa.org/
The New Plastics Economy	NPEC	https://newplasticseconomy.org/
The Ocean Cleanup		https://www.theoceancleanup.com/
The Plastics Pact	WRAP	http://www.wrap.org.uk/content/the-uk-plastics-pact
The World Bank		http://www.worldbank.org/en/topic/urbandevelopment/brief/solid-waste-management
Trash Free Seas Alliance		https://oceanclean.org/trash-free-seas/plastics-in-the-ocean/trash-free-seas-alliance/
United Nations Environment Programme	UNEP	https://www.unenvironment.org/
UpcyclePET		https://www.lbf.fraunhofer.de/de/presse/presseinformationen/upcycling-von-pet-flaschen-wertstoffkreislauf.html
Veolia		https://www.veolia.de/positionsapiere
Vinyl Plus		https://www.vinylplus.eu/
Walmart		https://corporate.walmart.com/2016grr/enhancing-sustainability/moving-toward-a-zero-waste-future
World Business Council for Sustainable development		https://www.wbcsd.org/
World Economic Forum		https://www.weforum.org/reports/the-new-plastics-economy-rethinking-the-future-of-plastics/articles/
World Plastics Council		https://www.worldplasticscouncil.org/
Wuppertal Institut		https://wupperinst.org/das-institut/
WWF		http://wwf.panda.org/get_involved/banners/beat_plastic_wpollution_unenvironment.cfm
Zero Waste Europe		https://zerowasteeurope.eu/

9. QUELLENVERZEICHNIS

- Abele, K., & Bethke, L. (2018). *Kommission legt europäische Plastikstrategie vor*. Abgerufen am 31. August 2018 von Europäische Kommission - Vertretung in Deutschland: https://ec.europa.eu/germany/news/20180116-plastikstrategie_de
- Beier, W. (2009). *Biologisch abbaubare Kunststoffe*. Umweltbundesamt.
- Bertling, J., Bertling, R., & Hamann, L. (2018). *Kunststoffe in der Umwelt: Mikro- und Makroplastik. Ursachen, Mengen, Umweltschicksale, Wirkungen, Lösungsansätze, Empfehlungen*. Fraunhofer Umsicht.
- BUND e. V. (2018). *Mikroplastik - kleine Gifttransporter aus dem Abflussrohr*. Abgerufen am 31. August 2018 von BUND - Friends of the Earth Germany: <https://www.bund.net/meere/mikroplastik/hintergrund/>
- Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB). (2018). *Bundesinstitut für Berufsbildung*. Abgerufen am 9. November von Bundesinstitut für Berufsbildung: www.bibb.de
- Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF). (2016). *Nachhaltigkeit an Hochschulen (HOCHN) entwickeln - vernetzen - berichten*. Abgerufen am 10. Oktober 2018 von fona: <https://www.fona.de/de/nachhaltigkeit-an-hochschulen-hochn-entwickeln-vernetzen-berichten-21824.html>
- Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF). (2018). *Hintergrund*. Abgerufen am 9. November 2018 von Plastik in der Umwelt: <https://bmbf-plastik.de/index.php/hintergrund>
- Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF). (2018). *Plastikpiraten*. Abgerufen am 14. November 2018 von Plastik in der Umwelt: <http://www.bmbf-plastik.de/index.php/plastikpiraten>
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMU). (2017). *Umweltbewusstsein in Deutschland 2016 - Ergebnisse einer repräsentativen Bevölkerungsumfrage*.
- Bundesverband Sekundärrohstoffe und Entsorgung e.V. (BVSE). (2018). *Statusbericht der Deutschen Kreislaufwirtschaft. Einblicke und Aussichten*.
- Conversio Market & Strategy GmbH. (2018). *Stoffstrombild Kunststoffe in Deutschland 2017*. Bundesverband Sekundärrohstoffe und Entsorgung e.V.
- Cradle to Cradle Products Innovation Institute. (2018). *About the Institute*. Abgerufen am 31. August 2018 von Cradle to Cradle Products Innovation Institute: <https://www.c2ccertified.org/about>
- Circulate Capital. (2018). *Circulate Capital*. Abgerufen am 16. November 2018 von Circulate Capital: <https://www.circulatencapital.com>
- Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH. (2018). *Partnerschaften für die Recyclingwirtschaft*. Abgerufen am 1. August 2018 von GIZ: <https://www.giz.de/de/weltweit/15913.html>
- Deutscher Naturschutzzring. (2018). *Rohstoffpolitik 2.0 - Primär und Sekundärrohstoffe*. Abgerufen am 3. September 2018 von DNR - Deutscher Naturschutzzring: <https://www.dnr.de/rohstoffpolitik-20/glossar/grundbegriffe/primaer-und-sekundaerrohstoffe/>
- Ecoplast. (2018). *Econews - Was sind Rezyklate?* Abgerufen am 1. August 2018 von Ecoplast: <https://www.ecoplast.com/index.php/question/was-sind-rezyklate/>
- Ellen MacArthur Foundation. (2016). *The New Plastic Economy - Rethinking the Future*.
- Ellen MacArthur Foundation. (2018a). *Circular Economy Overview*. Abgerufen am 31. August 2018 von Ellen MacArthur Foundation: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/circular-economy/overview/concept>
- Ellen MacArthur Foundation. (2018b). *Building Blocks of a Circular Economy*. Abgerufen am 31. August 2018 von Allen MacArthur Foundation: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/circular-economy/building-blocks>
- Ellen MacArthur Foundation. (2018c). *Eleven Companies take major step towards a New Plastic Economy*. Abgerufen am 9. November 2018 von Ellen MacArthur Foundation: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/news/11-companies-take-major-step-towards-a-new-plastics-economy>
- Europäische Kommission. (2013). *Grünbuch zu einer europäischen Strategie für Kunststoffabfälle in der Umwelt*.
- Europäische Kommission. (2018). *A European Strategy for Plastics in a Circular Economy*.
- Europäische Kommission. (2018a). *Communication from the Commission to the European Parliament, The Council, The European Economic and Social Committee and The Committee of the Regions*. Brussels.
- Europäische Kommission. (2018b). *Single-use plastics: New EU rules to reduce marine litter*. Abgerufen am 9. November 2018 von European Commission Press Release Database: http://europa.eu/rapid/press-release_MEMO-18-3909_en.html
- Europäische Union. (2008). *RICHTLINIE 2008/98/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 19. November 2008 über Abfälle und zur Aufhebung bestimmter Richtlinien*.
- European Bioplastics. (2018). *Bioplastics Glossary*. Abgerufen am 8. November 2018 von European Bioplastics: <https://www.european-bioplastics.org/glossary/>
- Evoware. (2018). *Evoware*. Abgerufen am 31. August 2018 von Evoware <http://www.evoware.id/>
- FONA. (2016). *Forschung für Nachhaltige Entwicklung - FONA*. Bundesministerium für Bildung und Forschung.
- Fraunhofer Umsicht. (2018). *Kunststoffe in der Umwelt: Mikro- und Makroplastik*. Oberhausen.
- Full Cycle Bioplastics. (2018). *A Better Approach to Plastics*. Abgerufen am 8. November 2018 von Full Cycle Bioplastics: <http://fullcyclebioplastics.com/>
- Galloway, T. S. (2015). *Micro- and Nano-plastics and Human Health*. In M. Bergmann, L. Gutow, & M. Klages, *Marine Anthropogenic Litte* (S. 343-366). Springer International Publishing AG.
- Geyer, R., Jambeck, J. R., & Law, K. L. (2017). Production, use, and fate of all plastics ever made. *Science Advances*, 3. American Association for the Advancement of Science.
- Gigault, J., ter Halle, A., Baudrimont, M., Pascal, P., Gauffre, F., Phi, L., El Hadri, H., Grassl, B. & Reynaud, S. (April 2018). *Current Opinion: What is nanoplastic?* *Environmental Pollution*, S. 1030-1034. Elsevier.
- Henkes, W. (August 2010). *Kirchturmdenken. Recycling Magazin*, 24-25.
- Institut der deutschen Wirtschaft (IWD). (2018). *Das Plastik-Problem*. Abgerufen am 17. Dezember 2018 von IWD: <https://www.iwd.de/artikel/das-plastik-problem-368426/>
- Jambeck, J. R., Geyer, R., Wilcox, C., Siegler, T. R., Perryman, M., Andrade, A., & e. a. (2015). Plastic waste inputs from land into the ocean. *Science*, 347 (6223), S. 768-771. American Association for the Advancement of Science.
- Johannes Gutenberg-Universität Mainz. (2017). *Mainzer Chemiker stellen Studie über plastikfressende*
- Raupe in Frage. Abgerufen am 14. November 2018 von Johannes Gutenberg-Universität Mainz: http://www.uni-mainz.de/presse/aktuell/2477_DEU_HTML.php

- Kania, J., & Kramer, M. (2011). Collective Impact. *Stanford Social Innovation Review*.
- Koushal, V., Sharma, R., Sharma, M., Sharma, R., & Sharma, V. (10. Februar 2014). Plastics: Issues Challenges and Remediation. *International Journal of Waste Resources*, 4(1).
- Lassen, C., Hansen, S. F., Magnussion, K., Hartmann, N. B., Rehne Jensen, P., Nielsen, T. G., & Brinch, A. (2015). *Microplastics - Occurrence, effects and sources of releases to the environment in Denmark*. Kopenhagen: Technical University of Denmark.
- Lumitos AG. (2018). *Verbundstoff*. Abgerufen am 31. August 2018 von Chemie: <http://www.chemie.de/lexikon/Verbundstoff.html>
- Machado, A. A., Kloas, W., Zarfl, C., Hempel, S., & Rillig, M. C. (April 2018). Microplastics as an emerging threat to terrestrial ecosystems. *Global Change Biology*, S. 1405-1416. Wiley Online Library.
- McKinsey & Company & Ocean Conservancy . (2015). *Stemming the Tide: Land-based strategies for a plastic-free ocean*.
- New Plastics Economy. (2018). *Full Cycle Bioplastics*. Abgerufen am 1. August 2018 von New Plastics Economy: <https://newplasticseconomy.org/innovation-prize/winners/full-cycle-bioplastics>
- Norton Point. (2018). *Norton Point*. Abgerufen am 17. Dezember 2018 von Norton Point: <https://www.nortonpoint.com/>
- OECD. (2018). *Global Forum on Environment - Plastics in a Circular Economy: Design of Sustainable Plastics from a Chemicals Perspective*. Abgerufen am 31. August 2018 von OECD: <http://www.oecd.org/env/waste/global-forum-on-environment-plastics-in-a-circular-economy.html>
- Pfaendner, R. (2006). Additive heute und in Zukunft. *Kunststoffe*, 64-71.
- PlasticsEurope. (2017). *Plastics - the Facts 2017*. Abgerufen am 17. Dezember 2018 von PlasticsEurope: <https://www.plasticseurope.org/de/resources/publications/395-plastics-facts-2017>
- PlasticsEurope. (2018a). *Wie Kunststoffe hergestellt werden*. Abgerufen am 6. November 2018 von PlasticsEurope: <https://www.plasticseurope.org/de/about-plastics/what-are-plastics/how-plastics-are-made>
- PlasticsEurope. (2018b). *European Plastics Industry Market Data*. Abgerufen am 13. November 2018 von PlasticsEurope: <https://www.plasticseurope.org/en/resources/market-data>
- Rettet den Regenwald e.V. (2018). *Hilfe, wir ersticken im Plastik: Die EU muss handeln*. Abgerufen am 9. November 2018 von Rettet den Regenwald e.V.: <https://www.regenwald.org/petitionen/1124/hilfe-wir-ersticken-im-plastik-die-eu-muss-handeln>
- Schöneberger, F. (2018). *Fraunhofer LBF*. Abgerufen am 10. Oktober 2018 von Upcycling statt Recycling: <https://www.lbf.fraunhofer.de/de/presse/presseinformationen/upcycling-von-pet-flaschen-wertstoffkreislauf.html>
- Sea2see. (2018). *Sea2see*. Abgerufen am 17. Dezember 2018 von Sea2see: <https://www.sea2see.org/>
- Szaky, T. (2014). *Outsmart waste: The modern idea of garbage and how to think our way out of it*. San Francisco: Berret-Koehler.
- The World Bank. (2018). *Solid Waste Management*. Abgerufen am 9. November 2018 von The World Bank: <http://www.worldbank.org/en/topic/urbandevelopment/brief/solid-waste-management>
- Tolinski, M. (2012). *Plastics and Sustainability: Toward a Peaceful Coexistence between Biobased and Fossil Fuel-based Plastics*. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons.
- Trucost. (Juli 2016). *Plastics and Sustainability: A Valuation of Environmental Benefits, Costs and Opportunities for Continuous Improvement*.
- UN Environment. (2018). *Exploring the potential for adopting alternative materials to reduce marine plastic litter*. United Nations Environment Programme (UNEP).
- UNESCO. (2018). *A UNESCO position paper on the future of Education for Sustainable Development (ESD)*.
- UNESCO Weltaktionsprogramm Bildung für nachhaltige Entwicklung (2018). *BNE Portal*. Abgerufen am 17. Dezember 2018 von BNE Portal: www.bne-portal.de
- Vinyl Plus. (2018). *VinylPlus® Voluntary Commitment*. Abgerufen am 1. August 2018 von Vinyl Plus - Committed to Sustainable Development: <https://vinylplus.eu/programme/voluntary-commitment>
- Wilts, H., & von Gries, N. (2016). *Entwicklung von Instrumenten und Maßnahmen zur Steigerung des Einsatzes von Sekundärrohstoffen – mit Schwerpunkt Sekundärkunststoffe*. Umweltforschungsplan des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit.
- Wissenschaft im Dialog gGmbH. (2018). *Bürger schaffen wissen - Citizen Science Plattform*. Abgerufen am 14. November 2018 von Bürger schaffen Wissen: <https://www.buergerschaffenwissen.de/>
- World Economic Forum, Ellen MacArthur Foundation & McKinsey & Company. (2016). *The New Plastics Economy – Rethinking the future of plastics*.
- Zacharakis, Z. (2018). Lieber aus der Pappe schlürfen. *Zeit Online*. Abgerufen am 9. November 2018 von Zeit: <https://www.zeit.de/wirtschaft/2018-05/plastikmuell-eu-kommission-verbot-nachhaltigkeit-kunststoff>
- Ziebarth, N. (2018). *Mikroplastik – kleine Giftransporter aus dem Abflussrohr*. BUND e.V.

Weitere Interviews wurden mit folgenden Personen geführt:

Adessium Foundation, Martijn Meijer
Programme Manager People & Nature

MAVA Foundation, Holger Schmid
Program Director Sustainable Economy & Switzerland Programme

Jülich Institut, Daniel Stapel
Projektträgerschaft Ressourcen und Nachhaltigkeit

Wuppertal Institute for Climate, Environment, Energy, Dr. Henning Wilts
Head of Research Unit Circular Economy

