



FRIEDRICH NAUMANN
STIFTUNG Für die Freiheit.

POLICY PAPER

Plastik: Wertstoff oder Umweltsünder?

Liberales Ideen für einen nachhaltigen
Umgang mit Kunststoffen

Christine Frohn

ANALYSE

Impressum

Herausgeberin

Friedrich-Naumann-Stiftung für die Freiheit
Truman Haus
Karl-Marx-Straße 2
14482 Potsdam-Babelsberg



/freiheit.org



/FriedrichNaumannStiftungFreiheit



/FNFreiheit

Autorin

Christine Frohn, Referentin Energiepolitik und Nachhaltigkeit

Redaktion

Christine Frohn, Referentin Energiepolitik und Nachhaltigkeit
Liberales Institut der Friedrich-Naumann-Stiftung für die Freiheit

Kontakt

Telefon: +49 30 22 01 26 34

Telefax: +49 30 69 08 81 02

E-Mail: service@freiheit.org

Stand

April 2021

Hinweis zur Nutzung dieser Publikation

Diese Publikation ist ein Informationsangebot der Friedrich-Naumann-Stiftung für die Freiheit.

Die Publikation ist kostenlos erhältlich und nicht zum Verkauf bestimmt.

Sie darf nicht von Parteien oder von Wahlhelfern während eines Wahlkampfes zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden (Bundestags-, Landtags- und Kommunalwahlen sowie Wahlen zum Europäischen Parlament).

Inhalt

1. Einführung	4
2. Fokus Recycling	5
3. Fokus Textilwirtschaft	6
4. Fokus Ozeane	8
5. Fokus Verpackungen	9
6. Fokus Plastikalternativen	10
7. Fokus Landwirtschaft	12
8. Fokus Medizin	13
9. Fokus Innovationen	14
10. Fokus Politik	15
11. Zusammenfassung	16

1. Einführung

Kunststoffe haben in den fünfziger Jahren die Welt revolutioniert und wurde jahrzehntelang als Alleskönner gefeiert. Denn Plastik ist unglaublich vielseitig: Durch den Zusatz verschiedener Stoffe (Additive) kann es entweder weich oder elastisch oder sehr hart und stoßfest werden. Es kann alle möglichen Farben und Formen annehmen und sowohl durchsichtig als auch blickdicht sein. Dabei ist es bruchfester als Glas, sehr leicht, wasserundurchlässig und relativ günstig in der Herstellung. Deshalb ist es nicht verwunderlich, dass Plastik in fast alle Bereiche unseres Lebens eingezogen ist. In vielen Bereichen sind Kunststoffe heutzutage nicht mehr wegzudenken, wie der Medizin, bei Elektronik, der Mobilität, der Baubranche und der Verpackungsindustrie. Insbesondere in der Medizin hat sich Plastik als steriles, vielfältig einsetzbares Material etabliert, das in Notfallsituationen Leben retten kann. In der Verpackungsindustrie trägt Plastik dazu bei, dass Lebensmittel länger frisch bleiben und somit weniger Lebensmittel verschwendet werden. Plastik schützt Nahrungsmittel vor Keimen und vor Transportschäden. Polyethylen ist bei niedriger Dichte zäh, flexibel und durchsichtig und eignet sich so perfekt als Folie. Aus Klimaschutzperspektive trägt das geringe Gewicht von Plastik dazu bei, dass beim Transport weniger Kraftstoffe verwendet werden müssen. Ein gutes Beispiel hierfür ist die Verwendung von PET-Flaschen, die wesentlich leichter sind als Glasflaschen. PET-Flaschen bringen noch weitere Vorteile mit sich. Der Kunststoff lässt weder Gase noch Flüssigkeiten durch, hat einen hohen Schmelzpunkt und hält sogar Chemikalien stand.

Auch der Bausektor kann auf Kunststoffe nicht mehr verzichten. Plastik findet sich an Türen, Fenstern oder Rohren, wo es sehr langlebig flexibel bleibt und sogar Korrosion widerstehen kann. Zudem kann Plastik zum Energiesparen beitragen, da Kälte und Wärme nicht austreten können. Rohre aus Polyethylen sind biegsam und widerstandsfähig gegenüber Umwelteinflüssen. Auch beim Bau von Fahrzeugen, Schiffen und Flugzeugen ist der Einsatz von Kunststoffen unverzichtbar. Plastik muss weniger gewartet werden und kann dauerhaften Vibrationen standhalten. Insbesondere in der Luft- und Raumfahrt müssen Werkstoffe extremen Temperaturen standhalten und Korrosion und Chemikalien dürfen ihnen nichts anhaben. Deshalb sind Kunststoffe wie PVC, Acryl und Polyamid beim Bau von Flugzeugen und Raumschiffen unverzichtbar.

Plastik wird aus Erdöl hergestellt und damit aus einer endlichen Ressource. Bei der Ersterstellung bzw. Erzeugung von Kunststoffen werden hohe CO₂-Emissionen verursacht. Die Langlebigkeit von Kunststoffen wird dann zum Problem, wenn sie nicht ordnungsgemäß entsorgt werden. Landet Plastik in der Natur oder treibt es in Ozeanen umher, kann es Jahrzehnte dauern, bis es sich aufgelöst hat und zu schädlicher Mikroplastik wird. Zudem besteht die Gefahr, dass Tiere sowohl große Plastikteile als auch Mikroplastik essen und daran sterben.

Auch ist die Gesundheitsgefährdung¹ durch manche Additive nicht zu unterschätzen, da insbesondere Weichmacher, die sich in Flüssigkeiten lösen können, als gesundheitsgefährdend bewertet werden. Um Outdoorjacken wasserfest zu machen, werden fluorierte Verbindungen eingesetzt, die in hoher Konzentration als gesundheitsschädlich² angesehen werden und zudem bisher fast nicht abbaubar waren. Gesundheitsfragen ergeben sich auch bei der Zugabe von Flammschutzmitteln wie bromierten Substanzen³ (beispielsweise in Elektrogeräten oder Dämmstoffen). Im Schnitt erhalten Plastikprodukte rund 7 Prozent solcher Additive. Bei einem PVC-Ball werden fast 70 Prozent des Gesamtgewichts von Weichmachern⁴ verursacht.

Verpackungsmüll zeichnet sich durch oftmals kleinteilige Verpackungen aus, die nicht dem Wertstoffkreislauf erneut zugeführt werden können. Auch hier machen unterschiedliche Zusatzstoffe wie UV-Schutz bei Fleischverpackungen oder das sogenannte Multilayering das Recycling von dem verwendeten Plastik momentan unmöglich. Die generell steigende Nachfrage nach Kunststoffen kann zu Problemen bei der Entsorgung führen. Aktuelle Schätzungen sagen aus, dass etwa 40 Prozent der Plastikprodukte in weniger als einem Monat Abfall sind⁵. Die Hälfte von diesem Abfall⁶ wird in Deutschland verbrannt, weil Müll nicht richtig getrennt wird beziehungsweise sich viele Plastiksarten aufgrund spezifischer Eigenheiten (wie zum Beispiel Additive oder Farben) nicht sortenrein recyceln lassen.

Unsere heutige Welt würde ohne Kunststoffe nicht funktionieren. Die Probleme, die durch den Einsatz von Plastik entstehen,

¹[https://www.verbraucherzentrale.de/wissen/umwelt-haushalt/wohnen/gefahren-fuer-die-gesundheit-durch-plastik-7010#:~:text=kein%20Weichmacher%20eingesetzt,-](https://www.verbraucherzentrale.de/wissen/umwelt-haushalt/wohnen/gefahren-fuer-die-gesundheit-durch-plastik-7010#:~:text=kein%20Weichmacher%20eingesetzt,-,Wie%20gef%C3%A4hrlich%20sind%20Weichmacher%3F,jst%20eine%20hormonartige%20Wirkung%20nachgewiesen.)

,Wie%20gef%C3%A4hrlich%20sind%20Weichmacher%3F,jst%20eine%20hormonartige%20Wirkung%20nachgewiesen.

² <https://www.umweltbundesamt.de/themen/chemikalien/chemikalien-reach/stoffgruppen/per-polyfluorierte-chemikalien-pfc>

³[https://www.bmu.de/themen/gesundheit-chemikalien/chemikaliensicherheit/bromierte-flammschutzmittel/#:~:text=Problematisch%20sind%20bromierte%20Flammschutzmittel%2C%20zu,und%20Hexabromcy clododecan%20\(HBCDD\)%20geh%C3%B6ren.&text=TBBPA%20und%20HBCDD%20sind%20toxisch,im%20Blut%20des%20Menschen%20gefunden.](https://www.bmu.de/themen/gesundheit-chemikalien/chemikaliensicherheit/bromierte-flammschutzmittel/#:~:text=Problematisch%20sind%20bromierte%20Flammschutzmittel%2C%20zu,und%20Hexabromcy clododecan%20(HBCDD)%20geh%C3%B6ren.&text=TBBPA%20und%20HBCDD%20sind%20toxisch,im%20Blut%20des%20Menschen%20gefunden.)

⁴ https://www.bund.net/fileadmin/user_upload_bund/publikationen/chemie/chemie_plastikfrei_broschuere.pdf

⁵ <https://advances.sciencemag.org/content/3/7/e1700782>

⁶ s. nächstes Kapitel.

sind allerdings hausgemacht. Dieses Paper analysiert, wo Plastik unverzichtbar ist und wo wir verantwortungsvoller mit diesem Wertstoff umgehen müssen, damit es nicht zum Umweltsünder wird.

2. Fokus Recycling

Kunststoffe lassen sich sehr gut recyceln, allerdings sind hierfür die sortenreine Trennung und keine Verunreinigungen die Voraussetzungen. Je höher die Qualität der Kunststoffe, desto besser ist auch das Recycling. So sollten PET-Getränkeflaschen bestenfalls wieder zu neuen Flaschen werden. So wird gewährleistet, dass Rohstoffe und eingesetzte Energie effizient genutzt werden. Solche engen Kreisläufe sind jedoch nicht immer möglich, manchmal werden Rezyklate in anderen Bereichen neu eingesetzt wie z. B. als Blumentöpfe oder Kleiderbügel. Man unterscheidet in drei Recyclingarten: werkstofflich, thermisch und chemisch.

Im Jahr 2019 wurden 46,6 Prozent der Kunststoffabfälle werkstofflich recycelt.⁷ Dabei wird das gesammelte Plastik zerkleinert, gereinigt und nach Sorten getrennt. Diese Teile werden dann im Anschluss bei hoher Temperatur geschmolzen und wiederaufbereitet. Allerdings können für das werkstoffliche Recycling nur thermoplastische Kunststoffe, also Kunststoffe, die sich in einem bestimmten Temperaturbereich verformen lassen, eingesetzt werden. Dieser Vorgang kann allerdings nicht unbegrenzt wiederholt werden, da irgendwann die mechanischen Eigenschaften der Kunststoffe nachlassen. Auch die Beimischung von anderen Kunststoffarten erschwert das werkstoffliche Recycling. Deshalb wird diese Recycling-Art meistens dann eingesetzt, wenn eine große Menge sortenreiner Kunststoffe vorhanden ist. In Deutschland wird zum Beispiel Styropor oder PVC für die Wiederverarbeitung gesammelt. Grundsätzlich ist der Anteil der Industrie am werkstofflichen Recycling von Kunststoffabfällen höher als aus privaten Haushalten, weil letztere nicht immer sortenrein den Müll trennen. Ein Großteil (2019: 52,18 Prozent)⁸ der gesammelten Kunststoffe wird thermisch verwertet, er wird also verbrannt. Aufgrund ihres hohen Heizwerts (ähnlich vergleichbar zu Kohle)⁹ werden nicht-recycelbare Kunststoffe zur Energieerzeugung verwendet. Die dritte Recyclingvariante ist das chemische Recycling, das die Wiederverwendung nicht-sortenreiner Kunststoffe ermöglicht. Bei diesem Verfahren werden die Kunststoffe durch thermochemische Prozesse zu Synthesegasen oder Ölen weiterverarbeitet und können so fossile Rohstoffe ersetzen. Momentan ist chemisches Recycling noch sehr teuer und wird nur in Einzelfällen eingesetzt, allerdings bietet es das Potenzial, die Kreislaufwirtschaft bei Kunststoffen zu schließen.

In Deutschland muss Müll getrennt werden, das gilt gleichermaßen für private Haushalte sowie für Industrie und Gewerbe. In den gelben Sack (oder die gelbe Tonne) gehören Verpackungsgegenstände aus Kunststoff, Metall oder Verbundmaterialien mit dem Ziel, diese Inhalte wiederzuverwenden. Die weitverbreitete Meinung, dass alles aus der gelben Tonne recycelt wird, ist falsch. Das hat unterschiedliche Gründe. Der Hauptgrund ist die oft fehlende Sortenreinheit der gesammelten Kunststoffe. Wenn beispielsweise Füllstoffe wie Kreide verwendet werden, erhöht das die Kunststoffdichte. Kunststoffe werden durch ein Schwimm-Sink-Trennverfahren (bei dem Stoffe mit unterschiedlicher Dichte in einer Flüssigkeit schwimmend getrennt werden) sortiert. Wird jedoch die Dichte eines Kunststoffs verändert, kann er durch dieses Verfahren eventuell nicht mehr als Kunststoff identifiziert werden.

Ein weiteres großes Problem sind die unterschiedlichen Farben von Plastik. In den Sortieranlagen wird Plastik meist per Nahinfrarot-Scanner sortiert. Jeder Kunststoff reflektiert auf eine unterschiedliche Art Licht, so erkennt die Maschine, welche Plastikart sie gerade vor sich hat. Allerdings gibt es zunehmend Shampooflaschen oder Haushaltsreiniger, die aus schwarzem Kunststoff sind. Diesen kann der Scanner jedoch nicht erkennen, und so wird beispielsweise hochwertiges PET aussortiert und verbrannt. Generell sind helle oder farblose Kunststoffe besser für das Recycling. Aus bunten oder dunklen Kunststoffen kann nur graues Rezyklat gemacht werden, was oft noch dunkler gefärbt wird. Die Farbe trägt nicht zur Produktbeschaffenheit bei und erschwert lediglich eine geschlossene Kreislaufwirtschaft bei Kunststoffen.

Die Recyclingquote von fast 50 Prozent bei Kunststoffen bedeutet allerdings nicht, dass wirklich die Hälfte aller Abfallkunststoffe zu Rezyklaten werden. Der Teil (ca. ein Drittel), der nicht in Deutschland verbrannt wird, wird ins Ausland exportiert.¹⁰ 2019 wurde ungefähr 1 Million Tonnen Kunststoffabfälle exportiert¹¹. Der Großteil davon ging ins asiatische Ausland; allerdings gehören auch die Niederlande zu den größten Abnehmern für Kunststoffabfälle.¹² Die Meinungen zu den

⁷<https://www.umweltbundesamt.de/daten/ressourcen-abfall/verwertung-entsorgung-ausgewaehlter-abfallarten/kunststoffabfaelle#kunststoffe-produktion-verwendung-und-verwertung>

⁸ ebd.

⁹ <https://www.maschinenbau-wissen.de/skript3/werkstofftechnik/kunststoffe/431-kunststoffrecycling>

¹⁰ <https://www.tagesschau.de/faktenfinder/kurzerklaert/kurzerklaert-recycling-101.html>

¹¹ <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/994470/umfrage/exportmenge-von-kunststoffabfaellen-aus-deutschland-weltweit/>

¹² <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/994423/umfrage/exportmenge-von-kunststoffabfaellen-aus-deutschland-nach-zielland/>

Plastikexporten sind geteilt. Zum einen sind Plastikabfälle Rohstoffe, die zu neuen Produkten werden können und somit dem Kreislaufgedanken gerecht werden. Im Ausland können die Kunststoffe noch für das Recycling händisch nachsortiert werden, was jedoch mit deutlich geringeren Arbeitslöhnen zu tun hat. Zum anderen ist nicht immer nachvollziehbar, was tatsächlich im nicht-europäischen Ausland mit den Plastikexporten passiert. Im schlimmsten Fall werden sie verbrannt oder landen auf illegalen Deponien¹³ und somit letztendlich wieder in der Umwelt. Zudem dient in vielen Entwicklungsländern das Sammeln sortenreiner Kunststoffabfälle vor Ort als Einkommen. Durch die günstigen Plastikmengen aus Deutschland verliert dieses Geschäftsmodell an Bedeutung für die einheimische Bevölkerung, da der Markt durch diese bereits gesättigt ist. 2019 haben 187 Staaten die Basler Konvention¹⁴ zur Verschärfung für die Entsorgung und den Export von stark verdreckten Kunststoffen unterzeichnet. Die drei Kernpunkte des Abkommens sind die Folgenden:

(1) Die Exportländer müssen die Inhaltsstoffe der Abfälle angeben. Diese Angabe war bisher nicht verpflichtend, und somit konnten auch nicht recycelbare Kunststoffabfälle verschickt werden.

(2) Die importierenden Länder sollen von den exportierenden Staaten besser beim Recycling unterstützt werden. In Malaysia, Indonesien oder Thailand reicht die Ausstattung der Recyclingfirmen oftmals gar nicht aus, um die Kunststoffe umweltgerecht weiterzuverarbeiten. Als Folge gelangt Plastik dort immer wieder illegal in die Natur. In Malaysia brannten beispielsweise monatelang Plastikmüllberge unter freiem Himmel.¹⁵

(3) Die globale Produktion von Plastik soll zukünftig reduziert werden, denn wenn weniger Plastikabfall anfällt, muss auch weniger exportiert werden.

Auch wenn in Deutschland die Stoffströme bei Kunststoffen weitestgehend geschlossen sind, gilt das nicht für die restlichen europäischen Länder. In Zypern, Griechenland oder Rumänien werden weniger als 20 Prozent der Abfälle verwertet.¹⁶ Der Rest wird auf Deponien gelagert, was in Deutschland schon seit 2005 verboten ist. Die EU will dieses Verfahren bis 2035 auf 10 Prozent reduzieren. Abfallsysteme wie das deutsche sind mit hohen Kosten verbunden. Um die gleichen Standards wie in Deutschland oder den Niederlanden flächendeckend in ganz Europa durchzusetzen, sind Investitionen in Höhe von 8,4 bis 16,6 Mrd. Euro in größtenteils Sortier- und Trenntechnik nötig¹⁷. Auch die Kosten für neue thermische Verwertungsanlagen, um den Deponien entgegenzuwirken, sind sehr hoch.

3. Fokus Textilwirtschaft

Ein Großteil der täglich getragenen Kleidung besteht teilweise oder sogar ganz aus Kunststofffasern. Hinter Stoffnamen wie Polyamid, Polyester, Acryl oder Nylon verbirgt sich Plastik. Fasern aus Kunststoffen trocknen schnell und sind elastisch, zudem sind sie weich und wiegen weniger als Baumwolle. Manche Polymere wie Viskose werden aus Holz gewonnen, der Großteil der Polymere ist aber synthetisch und wird aus fossilen Rohstoffen hergestellt. Im Jahr 2019 waren rund 90 Prozent aller weltweit hergestellten Fasern synthetische Chemiefasern.¹⁸

Die immer günstiger werdende Kleidung sowie ihre mindere Qualität führen zu einem erhöhten Verbrauch an Kleidungsstücken. Oft wird Kleidung, die eigentlich noch getragen werden könnte, weggeworfen. In der EU landen 64 Prozent noch tragbarer Kleidung auf dem Müll¹⁹, weil sie nicht mehr gefällt, und davon enden 80 Prozent entweder in der Müllverbrennungsanlage oder auf der Deponie. Lediglich zehn bis zwölf Prozent der verbleibenden Kleidungsstücke werden lokal weiterverkauft.²⁰ Der Rest wird in Entwicklungsländer exportiert, wo die Ware aus dem Ausland Auswirkungen auf lokale Märkte haben kann. Im Durchschnitt werden in Europa 60 Prozent mehr Kleidungsstücke gekauft als noch im Jahr 2000, allerdings hält jedes Kleidungsstück nur halb so lange. Zara bringt beispielsweise bis zu 24 Kollektionen pro Jahr auf

¹³<https://www.wiwo.de/technologie/umwelt/muellexportenach-malaysia-tonnenweise-deutscher-plastikmuell-auf-illegalen-deponien/23988904.html>

¹⁴<https://www.bmu.de/gesetz/basler-uebereinkommen-ueber-die-kontrolle-der-grenzueberschreitenden-verbringung-gefaehrlicher-abfaelle-u/>

¹⁵ <https://www.reuters.com/article/us-malaysia-waste-idUSKCN1MZ0P4>

¹⁶<https://www.europarl.europa.eu/austria/de/aktuell-presse/meldungen/2020-meldungen/dezember-2020/pr-2020-dezember-1.html>

¹⁷ <https://dip21.bundestag.de/dip21/btd/19/031/1903172.pdf>

¹⁸<https://de.statista.com/statistik/daten/studie/176748/umfrage/weltproduktion-der-chemiefaser-industrie-nach-chemiefaserarten/>

¹⁹ <https://www.packmee.de/warum-kleidung-nicht-in-den-muell-gehört>

²⁰<https://www.handelsblatt.com/unternehmen/handel-konsumgueter/textilbranche-recycling-von-alkleidung-ist-das-groesste-ungeloeste-problem-der-modebranche/24342590.html?ticket=ST-10339290-kTkqfSWQ1ah2c9dPLlw-ap3>

den Markt.²¹ Im Jahr 2018 wurden insgesamt 4,7 Milliarden Kleidungsstücke in Deutschland verkauft, was eine Steigerung von 187.300 Kleidungsstücken im Vergleich zum Jahr 2015 darstellt.²² Die kurze Haltbarkeit von Textilien führt zu einem schnellen Verbrauch, und damit steigt das Sammelaufkommen von Bekleidungs- und Heimtextilien. Im Jahr 2018 wurden 1.271.242 Tonnen Alttextilien in Deutschland gesammelt.²³ Allerdings eignet sich ein Großteil dieser oftmals nicht für das Recycling aufgrund der geringen Qualität.

Grundsätzlich ist der beste Recyclingweg für noch tragbare Kleidung, dass diese Second-Hand weitergetragen wird. Dafür muss das Kleidungsstück aber gute Qualität haben. Ist das nicht der Fall, werden Textilien entweder downgecycelt (zu Putzlappen, Dämmmaterial o.Ä.) oder thermisch verwertet (also energieintensiv verbrannt). Insbesondere Kleidung, die aus einem hohen Anteil an erdölbasierten Chemiefasern in geringer Qualität hergestellt sind, hat einen hohen Brennwert, der dann für die Energieerzeugung genutzt wird. Das spiegelt sich auch in der Verwertungsquote von Textilien aus dem Jahr 2018 wider, die auf 20 Prozent gesunken ist. Dabei sticht hervor, dass die thermische Verwertung zugenommen und die stoffliche Verwertung abgenommen hat.²⁴ Ein weiteres Problem stellen Kunstfasergemische dar, die das Tragen zwar angenehmer machen, beim tatsächlichen Recycling aber kaum noch getrennt werden können. Zudem werden auf den Kleidungsetiketten die enthaltenen Fasern und Chemikalien nicht so detailliert ausgewiesen, wie es für ein effizientes Recyclingverfahren notwendig wäre.

Momentan steht die Kreislaufwirtschaft in der Textilwirtschaft noch vor großen Herausforderungen. Es fehlen technische Mittel zur effizienten Faserrückgewinnung, und oft sind die so erhaltenen Fasern noch zu kurz. Deshalb sind Recyclingfasern oft kostenintensiver als herkömmlich produzierte Fasern, weshalb letztere bevorzugt werden. Ein weiterer Recycling-Ansatz ist, Meeresplastik zu Plastikfasern weiterzuverarbeiten. Allerdings ist das nicht die Lösung für die Ozeanverschmutzung durch Plastikeinträge. Ein großer Fokus liegt auch auf der Forschung für Ersatzmöglichkeiten für synthetische Fasern. So gibt es bereits unterschiedliche Alternativen, die beispielsweise aus Eukalyptus, Rizinus oder Zuckerrohr hergestellt werden. Bereits im häufigeren Einsatz befinden sich Viskosefasern, die aus nachhaltiger Forstwirtschaft gewonnen werden. Zu diesen Stoffen gehören beispielsweise Lyocell/Tencel oder Modal. Sie können vollständig abgebaut werden. Allerdings sind diese Fasern in der Herstellung momentan noch sehr teuer und sind deshalb für den Massenmarkt keine Alternative für die sehr preisgünstigen Kunststofffasern. Allerdings sind nicht alle synthetischen Fasern per se schlecht. Insbesondere der Punkt der Wasserabweisung wie beispielsweise bei Outdoorbekleidung kann durch Naturfasern wesentlich schlechter erzielt werden. Die Lösung wäre auch hier die Anschaffung einer qualitativen Regenjacke, die viele Jahre hält.

Kunstfasern können ein weiteres Problem verursachen: Bei jedem Waschgang werden Fasern gelöst und als Mikroplastik mit dem Wasser transportiert. Fleecejacken sind beispielsweise eine sehr reiche Quelle für Mikroplastik.²⁵ Eine Studie der Plymouth Universität hat herausgefunden, dass bei einer durchschnittlichen Wäsche mit synthetischen Textilien bei 30 bzw. 40°C rund 138.000 Fasern aus Polyester-Baumwoll-Mischgeweben durch den Waschgang herausgelöst werden. Bei einer Wäsche mit Textilien aus reinem Polyester können es bereits um die 496.000 Fasern sein, und beim Waschen von Acryl-Geweben werden sogar bis zu 730.000 Fasern ans Wasser abgegeben. Weichspüler kann diesen Effekt tendenziell verstärken. 2018 sind rund 300 Tonnen Mikroplastik allein durch Wasch- und Reinigungsvorgänge ins Abwasser abgegeben worden und nach der Abwasserbehandlung landen davon immer noch 4,5 Tonnen in der Umwelt. Grund dafür ist die Bindung des Mikroplastiks im Klärschlamm, von dem 70 Prozent verbrannt werden. Der Rest wird hingegen landwirtschaftlich oder anderweitig verwendet.²⁶

Abhilfe geschaffen werden kann durch einen Filter in der Waschmaschine selbst oder Waschbeutel, die bis zu 86 Prozent der gelösten Faser auffangen können.²⁷ Auch zu heiße Waschttemperaturen und Schonwaschgänge mit großen Wassermengen sollen das Herauslösen von Fasern begünstigen.²⁸ Bis es allerdings massentaugliche, günstige Ersatzfasern für synthetische Fasern gibt, können diese Plastikeinträge nicht vollkommen vermieden und lediglich durch eigenverantwortliches Handeln der Verbraucherinnen und Verbraucher reduziert werden.

²¹ N. Remy, et. al., *Styلة that's sustainable. A new fast-fashion formula*, 2.

²² ebd.

²³ BVSE Studie, Seite 2

²⁴ ebd.

²⁵ <https://www.sueddeutsche.de/wissen/mikroplastik-fleece-umwelt-waschmaschine-1.4403619>

²⁶ vgl. für alle Zahlen: <https://www.umweltbundesamt.at/news200930>

²⁷ <https://guppyfriend.com/pages/haeufig-gestellte-fragen-faq-fragen-und-antworten-q-a>

²⁸ <https://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/acs.est.9b03022>

4. Fokus Ozeane

Bilder von Plastik an Stränden sind ein mittlerweile gewohnter Anblick. Mehrere Millionen Tonnen Kunststoff finden sich jedes Jahr in den Weltmeeren. Meistens handelt es sich um achtlos weggeworfenes Einwegplastik oder bereits in Mikroplastik zerkleinerte Kunststoffe wie beispielweise von Blumentöpfen. Sobald Plastikpartikel in die Meeresumwelt gelangen, können Wind und globale Meeresströmungen sie über die ganze Welt verteilen. Deshalb kann man Kunststoffteile in allen Ozeanen sowie in der Arktis oder in der Tiefsee finden. Sogar im tiefsten Punkt unter Wasser, im Marianengraben, fanden Forscherinnen und Forscher Reste von Plastiktüten und PET in Tiefsee-Flohkrebsen.^{29 30} Viele marine Tierarten nehmen Plastik mittlerweile als oder mit ihrer Nahrung auf. Zwischen 4,8 und 12,7 Millionen Tonnen Plastik landen jedes Jahr in den Weltmeeren.³¹ Kunststoffe brauchen sehr lange, um sich zu zersetzen. Ohne menschliches Einschreiten kann Plastik viele Jahre unbeschadet im Wasser umhertreiben. Ein Paradebeispiel für die Langlebigkeit von Kunststoffen ist der Great Pacific Garbage Patch³², eine Insel aus Müll und vielen nicht-sichtbaren Plastikteilen im Pazifik, die die Größe von Mitteleuropa umfasst.

Laut einer Schätzung entstammen 80 Prozent der Meeresplastikeinträge vom Land. Gründe dafür sind illegale Verklappung und unzureichendes Abfallmanagement (z. B. offene Müllkippen oder Müllentsorgung in Flüssen), nicht umweltgerechte industrielle Entsorgung, unzureichend gefiltertes Abwasser, Vermüllung der Küste, mangelhafte Ableitung von Regenwasser (bei Stürmen kann ablaufendes Wasser Abfälle in Flüsse oder das Meer spülen) oder Naturkatastrophen (obwohl diese sehr selten passieren, verursachen sie enorme Trümmereinträge in den Ozeanen). Die restlichen 20 Prozent werden vom Wasser aus verursacht durch unter anderem die Fischerei, Frachtschiffe und Offshore-Öl-und-Gasplattformen. Hauptgrund für die massiven Plastikeinträge in den Weltmeeren sind mangelnde Recyclingsysteme. Es wird geschätzt, dass 2 Milliarden Menschen weltweit immer noch unzureichenden Zugang zu Abfallentsorgungsdienstleistungen haben.³³ Ohne eine Veränderung der derzeitigen Ansätze in der Abfallwirtschaft wird der Anteil von Kunststoffen in den Ozeanen voraussichtlich exponentiell ansteigen, da zum einen die Bevölkerung wächst und zum anderen auch der Plastikkonsum stark zunimmt. Diese Annahme spiegelt sich in den Ergebnissen einer Studie wider, laut der die zehn Flüsse mit der größten Plastikfracht (acht in Asien, zwei in Afrika) für 90 Prozent des weltweiten Plastikeintrags in den Weltmeeren verantwortlich sind.³⁴ Das bedeutet allerdings nicht, dass Europa keine Mitschuld trägt. Durch den hohen Anteil an Plastikexporten und der teilweise nicht umweltgerechten Entsorgung dieser findet sich auch europäischer Kunststoffmüll in den Weltmeeren. Deutschland ist der größte europäische Plastikproduzent und Europa ist der zweitgrößte Plastikproduzent weltweit nach China.³⁵ Insbesondere Länder mit sehr guten Abfallmanagementsystemen müssen mit der Etablierung der Kreislaufwirtschaft und sinnvollen Plastikalternativen vorangehen. Ansätze wie das sogenannte Oceancleaning sind dagegen umstritten. Bei diesen Projekten sollen Schiffe mit Abfangvorrichtungen Plastik aus dem Meer fischen. Allerdings reagieren diese Vorhaben nur auf ein bestehendes Problem, anstatt es nachhaltig zu lösen. Zudem ist das Risiko hoch, dass bei diesen Reinigungsaktionen Tiere, die beispielsweise Schutz zwischen den Plastiksammlungen suchen, mit aufgesammelt werden. Der Großteil des bereits gelösten Plastiks (Mikroplastik) kann allerdings gar nicht mehr entfernt werden.

Marine Tierarten sind durch Plastikmüll stark gefährdet.³⁶ Sie verwechseln Plastik mit Nahrung oder verheddern sich in beispielsweise Fischernetzen. Generell sind alle Verpackungsmaterialien und ring- oder schnurartige Kunststoffteile eine große Gefahr für alle Meeresbewohner. 3.461 marine Tierarten³⁷ sind durch Plastikmüll beeinträchtigt. Viele dieser Arten stehen aufgrund der zunehmenden Meeresvermüllung auch auf der Roten Liste für bedrohte Arten. Von den insgesamt 120 Meeressäugtieren, die auf der Roten Liste stehen, essen 54 Arten Meeresmüll oder verheddern sich darin.³⁸ So nehmen beispielsweise Albatrosse besonders viel Plastik auf, weil sie beim Fischen mit dem Schnabel entlang der Wasserkante fliegen. Manche Vögel haben so viel Plastik im Magen, dass sie keine andere Nahrung mehr aufnehmen können und daran verhungern. Auf Helgoland zeigt sich, dass Basstölpel sehr häufig in ihre Nester Kunststoffe (Reste von Fischernetzen, Leinen

²⁹ <https://www.spiegel.de/wissenschaft/natur/marianengraben-forscher-taucht-10-928-meter-tief-und-findet-plastiktuete-a-1267275.html>

³⁰ <https://www.spiegel.de/wissenschaft/natur/plastik-im-marianengraben-tiefsee-flohkrebs-mit-plastik-im-magen-entdeckt-a-7d228c0d-9f62-49ef-b6c7-4425a48501be>

³¹ <https://www.arento.com/news/nachhaltigkeit/zersetzungszeiten-von-plastikmuell-im-meer/>

³² <https://oceanservice.noaa.gov/facts/garbagepatch.html>

³³ https://www.imperial.ac.uk/media/imperial-college/grantham-institute/public/publications/briefing-papers/The-ocean-plastic-pollution-challenge-Grantham-BP-19_web.pdf

³⁴ <https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acs.est.7b02368>

³⁵ <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/167099/umfrage/weltproduktion-von-kunststoff-seit-1950/>

³⁶ <https://www.nationalgeographic.com/magazine/2018/06/plastic-planet-animals-wildlife-impact-waste-pollution/>

³⁷ https://litterbase.awi.de/interaction_detail

³⁸ <https://www.piwipedia.com/en/parts-of-project/contents-of-learning-case/info-banner/entangled-ingested-transported/>

oder Verpackungen) einbauen. Oftmals sterben Küken, wenn sie sich in den reißfesten Schlaufen verheddern.³⁹ Insbesondere umhertreibende Fischernetze (sogenannte Geisternetze) sind höchst problematisch. Laut einer Studie besteht ein Drittel des globalen Plastikmülls in den Meeren aus Fischereigeräten wie Netzen und Tauen.⁴⁰ Durch Gesetze und Verordnungen müssen Fischereien stärker in Haftung genommen werden, Netze wieder einzusammeln. Die Auswirkungen von Kunststoffen in den Weltmeeren auf die Tierwelt ist enorm. Studien gehen davon aus, dass bis 2050 jeder Meeresvogel Plastik in sich tragen wird⁴¹ und es mehr Plastik als Fische in den Weltmeeren geben wird.⁴² Eine saubere Küstenlinie ist jedoch sowohl für Tourismus als auch für die Fischerei wichtig. Diese Branche ist insbesondere für die Lebensmittelsicherheit und als berufliches Betätigungsfeld von enormer Wichtigkeit. Der Großteil der Müleinträge in Gewässer ist in diesen Ländern auf eine fehlende funktionierende Infrastruktur zur Müllentsorgung zurückzuführen. Ohne Unterstützung der Industrieländer beim Aufbau von Abfallentsorgungssystemen und einer Kreislaufwirtschaft wird die Meeresvermüllung nicht zu stoppen sein.

5. Fokus Verpackungen

Verpackungen sind ein unvermeidlicher Teil unseres Alltags. Sobald Waren transportiert werden, werden sie in irgendeiner Form verpackt. Plastikfolien wiegen wenig, sie umschließen Lebensmittel hygienisch und konservieren diese. Durch bestimmte Additive in den Folien kann Fleisch sogar vor UV-Strahlung geschützt werden. Aufgrund der veränderten Bedürfnisse der Verbraucherinnen und Verbraucher steigt die Produktion von Verpackungsmaterialien kontinuierlich an. 2019 wurden 39,6 Prozent (= ca. 20 Millionen Tonnen) Kunststoff für Verpackungen verwendet.⁴³ Diese Zunahme resultiert in immer höheren Verpackungsabfallmengen. Insbesondere im Lebensmittelbereich steigt die Anzahl an unnötig kleinteiligen Verpackungen. Rund 50 Prozent der Befragten des Ernährungsreports 2020 gaben an, dass ihnen eine schnelle und einfache Zubereitung der Mahlzeiten wichtig ist.⁴⁴ Je kleinteiliger das Essen jedoch vorbereitet ist (z.B. bereits geschnittenes Obst), desto mehr unterschiedliche Verpackungskomponenten werden verwendet und im Anschluss weggeworfen. Hinzukommen zunehmende Verpackungen durch den Außer-Haus-Vertrieb von Restaurants (o. Ä.) und den Online-Versandhandel. Das Recycling der Kunststoffverpackungen stellt eine große Herausforderung dar, da diese oft aus unterschiedlichen, mehrschichtigen Materialien bestehen. Für ein erfolgreiches Recycling müssen Kunststoffe jedoch sortenrein sein. Diese sogenannten Verbundstoffe sind hierbei besonders problematisch. Das sind zum Beispiel die Schalen, in denen Aufschnitt oder Käse verpackt wird. Die Abdeckfolie ist aus Polyethylen (PE) und die Schale aus härterem Polyethylenterephthalat (PET). Sind die Materialien voneinander losgelöst, lassen sie sich sehr gut wiederaufbereiten. Allerdings sind sie in diesem Beispiel miteinander verschweißt, was das Recycling nicht möglich macht. Gleiches gilt für Verpackungen, die aus Papier und Kunststoff (beispielsweise Sandwichverpackungen) bestehen. Diese werden in eine spezifische Recyclinganlage (z. B. für Papier) gebracht, wo dann der Kunststoff abgelöst und verbrannt wird. Somit wird der Plastikanteil nicht recycelt, obwohl das oft möglich wäre. Ein weiteres Beispiel sind Joghurtbecher: Hängt der Deckel noch am Becher, wird dieser aussortiert und verbrannt. Gleiches gilt für Plastiksleeves – also die Umhüllung von beispielsweise Flaschen mit einer weiteren dünnen Plastikfolie. Aufgrund dieser kann das PET in der Recyclinganlage nicht erkannt werden und die Flasche wird aussortiert. Generell können herkömmliche Abfallsortiersysteme nur zwischen sogenannten Hauptpolymeren (PET, PE und PP = Polypropylen) unterscheiden. Die unterschiedlichen Unterklassen oder auch Multilayer-Folien, die für die Haltbarkeit von Lebensmitteln wichtig sind, können nicht erkannt werden, da sie sich in den mechanischen Aufbereitungs- und Waschprozessen des Recyclings nicht voneinander trennen lassen. Darunter fallen zum Beispiel Folien für Lebensmittelverpackungen, die unterschiedliche Zusätze als Barriere für Feuchtigkeit und Sauerstoff oder zur verbesserten mechanischen Stabilität enthalten. Diese Zusätze haben auch einen positiven Effekt, und zwar verringern sie den Prozentsatz an Lebensmittelabfällen und verbessern somit die CO₂-Bilanz in der Lebenszyklusanalyse von Nahrungsmitteln.⁴⁵ Auch das niedrigere Transportgewicht von Multilayer-Verpackungen wirkt sich positiv auf die Klimabilanz aus. Landen diese Verpackungen allerdings in den Monoströmen, stören sie dort die sortenreine Aufbereitung. Zudem kann momentan noch nicht in Lebensmittel- und Nicht-Lebensmittelverpackung unterschieden werden. Diese Information ist für die nachfolgende Verwertung jedoch relevant, damit nicht der scharfe Haushaltsreiniger im nächsten Leben zum Joghurtbecher wird.

Momentan ist die Recyclingquote von Mischkunststoffen noch gering. Zwar werden in Deutschland im Jahr 2018 99,6 Prozent aller Verpackungen als recycelt angegeben, doch teilt sich diese Zahl in sowohl stoffliche als auch thermische

³⁹ <https://www.ndr.de/nachrichten/schleswig-holstein/Plastik-Tote-Basstoepel-auf-Helgoland,basstoepel140.html>

⁴⁰ <https://www.tagesschau.de/inland/wwf-plastik-geisternetze-101.html>

⁴¹ <https://www.nationalgeographic.de/planet-or-plastic/2018/05/fast-jeder-meeresvogel-der-welt-frisst-plastik>

⁴² <https://www.euractiv.de/section/energie-und-umwelt/news/2050-gibt-es-mehr-plastik-als-fisch-im-meer/>

⁴³ <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/206528/umfrage/verwendung-von-kunststoff-in-europa-nach-einsatzgebieten/>

⁴⁴ https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/Broschueren/ernaehrungsreport-2020.pdf?__blob=publicationFile&v=23

⁴⁵ <https://www.recyclingmagazin.de/2018/07/24/multi-layer-verpackungen-recyclen/>

Verwertung auf. Es wird also nicht alles an Verpackungsmaterialien aus Kunststoff wieder zu neuem Rezyklat. Trotzdem passiert Einiges in Deutschland hinsichtlich des Umgangs mit Verpackungsabfällen. Seit dem 01.01.2019 greift hierfür das Verpackungsgesetz, das festlegt, dass Hersteller von Verpackungen, die in privaten Haushalten landen, sich am dualen System beteiligen müssen. Sie müssen also ein Entgelt für die Sammlung, Sortierung und Verwertung ihrer Verpackungen entrichten, das sich daran misst, wie gut (bzw. wie leicht) diese recycelt werden können. Zusätzlich wird die Verwertung durch Quoten geregelt. Bis 2022 müssen 63 Prozent aller Kunststoffverpackungen wertstofflich verwertet werden⁴⁶. In der Novelle aus dem Jahr 2021 wurde zudem festgelegt, dass ab 2023 eine kostengleiche Mehrwegvariante für den Außer-Haus-Verkauf von Lebensmitteln angeboten werden muss, ab 2022 alle Einweg-Getränkeflaschen einen Pfand erhalten und ab 2025 alle PET-Getränkeflaschen einen Mindestrezyklatanteil von 25 Prozent aufweisen müssen.⁴⁷

Zudem wird daran gearbeitet, effiziente Recyclingverfahren für Multilayer-Verpackungen zu entwickeln. Ein Verfahren namens „Newcycling“ ermöglicht es zum Beispiel seit kurzem, komplexe Verbundstoffe und Multilayerkunststoffe zu hochwertigem Granulat zu verwerten.⁴⁸ Des Weiteren werden Verfahren entwickelt, die Markierungen in die unterschiedlichen Plastikarten setzen, damit diese in den Recyclinganlagen erkannt und weiterverwertet werden können.⁴⁹ Auch die Verbraucherinnen und Verbraucher können bis zum landesweiten Einsatz von solchen neuen Recyclingverfahren dazu beitragen, die Verwertung von Verpackungsmaterialien zu begünstigen. Das generelle Trennen unterschiedlicher, erkennbarer Verpackungsbestandteile trägt zu Vorsortierung in sortenreine Materialien bei. Ein Recyclingsystem kann nur so gut funktionieren, wie die Teilnehmenden den Plastikmüll entsorgen.

Der Trend zu unverpackten Lebensmitteln kann nur teilweise eine Lösung für den Zielkonflikt zwischen zu viel Verpackungsmüll und der Haltbarkeit von Lebensmitteln darstellen. Die Eigenverantwortung der Verbraucherinnen und Verbraucher trägt maßgeblich dazu bei, unnötigen Plastikverpackungen zu reduzieren. Verpackungen aus Kunststoff gewährleisten die Haltbarkeit von Lebensmitteln nachweislich besser als einige Materialalternativen. Das gilt vor allem für leichtverderbliche Lebensmittel. Hinzukommt der deutlich erhöhte Energieverbrauch (2,2 mal höher⁵⁰) für den flächendeckenden Ersatz durch Glas, Papier oder Karton. Insbesondere Glas ist sehr energieintensiv in der Herstellung und führt durch das deutlich höhere Gewicht zu mehr CO₂-Emissionen beim Transport. Eine Lieferkette ganz ohne Verpackungen wäre schlicht nicht zu realisieren. Dem gegenüber stehen aber beispielsweise Verpackungen von einzelnen Bananen in Plastikscheiden mit Folienüberzug oder kleinteilige Süßigkeiten-Verpackungen. Insbesondere der Convenience-Lebensmittelbereich fällt hier ins Gewicht. Ganz ohne Kunststoffverpackungen geht es auch in Zukunft nicht, allerdings müssen die Hersteller mehr in die Verantwortung für die Art ihrer Verpackungen genommen werden. Immer mehr Unternehmen beginnen Innovationen für ihre Verpackungen zu entwickeln und auf den Markt zu bringen. So hat sich beispielsweise ein deutsches Unternehmen zum Ziel gesetzt, bis 2025 100 Prozent aller Verpackungen recycelbar oder wiederverwendbar sein.⁵¹ Eine vom Unternehmen entwickelte Software bewertet basierend auf öffentlich anerkannten Kriterienkatalogen die Recyclingfähigkeit unterschiedlicher Verpackungen. Das Ergebnis ist eine Analyse, welche Verpackungsart zu wie viel Prozent recyclingfähig ist und wo noch Nachbesserungspotenzial beim Nachhaltigkeitsaspekt besteht. Unternehmen können so daran arbeiten, ihre Verpackungen zukünftig eigenverantwortlich nachhaltiger auszugestalten.

6. Fokus Plastikalternativen

Plastikersatz ist zu einem Trendthema geworden. Verbraucherinnen und Verbraucher können auf die unterschiedlichsten Alternativen für Kunststoffe zurückgreifen, die alle von sich behaupten, ökologisch besser als Plastik zu sein. Ein bekanntes Beispiel sind sogenannte bio-abbaubare Kunststoffe, die es unter anderem als Mülltüten gibt. Die Ausgangsmaterialien werden oft aus Zuckerrohr, Mais oder Cellulose gewonnen, und sie dienen als Ersatz für PET oder PE. Der Vorteil dieser Verpackungen ist, dass für sie kein Erdöl in der Herstellung benötigt wird. Allerdings stammt ein Großteil des Zuckerrohrs aus Brasilien, wo für den Anbau dieser großen Monokulturen viele Pestizide benutzt werden⁵², deren Anwendung in der EU teilweise verboten sind. Zudem kann es zu Konkurrenz mit Flächen der Lebensmittelproduktion kommen. Auch der Transport des Rohstoffs in die Produktionsländer (meistens in Asien⁵³) und der anschließende Weitertransport der Endprodukte in die

⁴⁶<https://www.umweltbundesamt.de/daten/ressourcen-abfall/verwertung-entsorgung-ausgewaehlter-abfallarten/verpackungsabfaelle#anspruchsvollere-verwertungsvorgaben-durch-das-verpackungsgesetz>

⁴⁷ <https://www.verpackungsgesetz.com/bundeskabinett-verabschiedet-verpackg-novelle/>

⁴⁸ <https://www.apk-ag.de/newcycling/>

⁴⁹ <https://www.biooekonomie-bw.de/fachbeitrag/aktuell/recycling-der-zukunft-markiertes-plastik-als-kreislaufprodukt>

⁵⁰ <https://www.welt.de/wirtschaft/article175087580/Verpackung-Verzicht-auf-Plastik-bringt-ein-Haltbarkeitsproblem.html>

⁵¹ <https://www.henkel.de/nachhaltigkeit/positionen/verpackung>

⁵²<https://www.spiegel.de/wirtschaft/brasilien-gefaehrlicher-pestizideinsatz-ich-spure-den-gestank-nicht-mehr-a-00000000-0002-0001-0000-000163834431>

⁵³ <https://initiative-frosch.de/ein-globaler-irrtum-die-bioplastik-plage/>

Einsatzländer ist mit hohen CO₂-Emissionen verbunden. Zudem bestehen die meisten bio-basierten Kunststoffe nicht zu 100 Prozent aus pflanzlichen Rohstoffen. Sogenannte „Blends“ kommen häufig zum Einsatz, dabei werden pflanzliche mit erdölbasierten Rohstoffen gemischt. Insbesondere sogenannte kompostierbare Kunststoffe sind umstritten. Sie brauchen im Schnitt 12 Wochen, um bei 60 Grad Celsius abgebaut zu werden.⁵⁴ In den meisten deutschen Kompostieranlagen hat der Biomüll aber nur vier Wochen Zeit zu verrotten. Weil Humus, der Plastikteile enthält, nicht verwendet werden kann, werden die Kunststoffe von den Mülltüten vorher raussortiert und landen dann in der Müllverbrennungsanlage.⁵⁵ Zudem tragen Biokunststoffe nicht zur Verbesserung des Kompost bei, da keine Nährstoffe freigesetzt werden. Sie werden lediglich im Kompost entsorgt.⁵⁶

Ein weiteres beliebtes Ersatzprodukt für die Plastiktüte sind Papiertüten. Grundsätzlich ist Papier weniger stabil als Plastik, dementsprechend müssen längere und chemisch behandelte Papierfasern verwendet werden, um Papiertüten reißfest zu machen. Solche langen Fasern können allerdings nur aus neuem Material hergestellt werden. Dementsprechend sind braune Papiertüten, die recycelt aussehen, nicht zwangsläufig aus altem Papier hergestellt.⁵⁷ Die Produktion von neuem Papier ist sehr energieintensiv, und es müssen viele Bäume gefällt werden. Damit eine Papiertüte von der Ökobilanz besser ist als eine Plastiktüte, muss sie vier Mal benutzt werden. Wird sie allerdings nass oder reißt, ist diese Bilanz nicht zu halten.⁵⁸ Einen Vorteil hat die Papiertüte aber, sie ist kompostierbar. Seitdem Einwegplastik immer kritischer betrachtet und von der EU sogar letztes Jahr verboten wurde⁵⁹, sieht man in der Gastronomie immer häufiger Papierstrohhalm. Doch auch diese sind nicht zwangsläufig nachhaltiger. Damit aus Papier getrunken werden kann, muss dieses beschichtet werden. Das können zum Teil gesundheitsschädliche Stoffe⁶⁰ sein, zum anderen erschweren diese das Recycling.

Auch Baumwolltragetaschen sind nicht automatisch umweltfreundlicher. Bei der Herstellung wird viel Wasser verbraucht und es entstehen 1.700 Gramm CO₂ bei der Herstellung. Bei einer Plastiktüte sind es etwa 120 Gramm.⁶¹ Eine Baumwolltragetasche muss also ca. 170 Mal verwendet werden, bis ihre Ökobilanz gleich gut ist. Allerdings kann sie das auch aufgrund ihrer hohen Stabilität, nur wasserfest ist Baumwolle nicht.

Auch Plastikflaschen sind per se nicht schlecht. In Deutschland wird in Mehrweg- und Einwegflaschen unterschieden. Erstere werden gereinigt und mehrfach befüllt, Einwegflaschen werden geschreddert, eingeschmolzen und es entsteht ein Granulat, was als Rohstoff verwendet wird. Glasflaschen können eine positive Umweltbilanz hinsichtlich der Wiederverwendbarkeit aufweisen. Eine PET-Mehrwegflasche kann 25 Mal wieder verwendet werden, eine Glasflasche hingegen bis zu 50 Mal.⁶² Allerdings ist Glas wesentlich schwerer und verursacht deshalb beim Transport mehr CO₂-Emissionen. Je näher also Quelle und Abfüller sind, desto besser ist die Glasflasche.

Ein weiterer grüner Trend der letzten Jahre sind Bambusprodukte. So finden sich zum Beispiel Bambuszahnbürsten oder Wattestäbchen in deutschen Drogerien. Bambus ist ein nachwachsender und vor allem schnell wachsender Rohstoff, der grundsätzlich auch recycelt werden kann. Allerdings wird der Rohstoff selbst größtenteils im asiatischen Raum angebaut. Der Transport nach Europa ist CO₂-intensiv. Hinzukommt, dass in vielen Bambus-Produkten kein reiner Bambus zum Einsatz kommt. Stattdessen sind es Verbundstoffe aus Bambus, Klebstoffen und Melaminharz, die nicht mehr getrennt und dementsprechend auch nicht wiederverwendet werden können. Stiftung Warentest warnt zudem vor gesundheitsschädlichen Zusatzstoffen in Bambusbechern, die in das Getränk übergehen können. Auch der fälschlich erweckte Eindruck eines reinen Naturprodukts wurde bei dieser Untersuchung kritisiert.⁶³

⁵⁴https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/421/publikationen/18-07-25_abschlussbericht_bak_final_pb2.pdf

⁵⁵ <https://www.mdr.de/wissen/biokunststoffe-irrtuemer-102.html>

⁵⁶ <https://www.bundestag.de/resource/blob/410104/34eca17202ee9d7380e1df34946335c8/wd-8-028-15-pdf-data.pdf>

⁵⁷ <https://www.quarks.de/umwelt/muell/darum-sind-papiertueten-gar-nicht-so-nachhaltig/>

⁵⁸ ebd.

⁵⁹ <https://www.bundesregierung.de/breg-de/themen/nachhaltigkeitspolitik/einwegplastik-wird-verboden-1763390>

⁶⁰ <https://www.verbraucherzentrale.nrw/schadstoffe/kueche/strohhalm-aus-pappe-enthalten-papierstrohhalm-schadstoffe-43444>

⁶¹ <https://www.br.de/radio/bayern1/inhalt/experten-tipps/umweltkommissar/umwelt-plastik-papier-tuete-100.html>

⁶² <https://www.br.de/radio/bayern1/inhalt/experten-tipps/umweltkommissar/flaschen-glas-einweg-mehrweg-pet-umwelt-100.html>

⁶³ <https://www.br.de/radio/bayern2/bambus-als-rohstoff-100.html>

7. Fokus Landwirtschaft

In der Landwirtschaft wird eine Vielzahl an Kunststoffen eingesetzt. Sie erleichtern den Pflanzenanbau und erhöhen die Lebensmittelqualität. Durch die Verwendung von Kunststoffen können Obst und Gemüse das ganze Jahr über angebaut werden und ihre Qualität ist höher, als wenn sie auf dem offenen Feld angepflanzt werden. Durch Kunststoffabdeckungen können Temperaturen nachts aufrechterhalten werden, ohne dass Energie hinzugefügt werden muss. Reflektierende Folien ermöglichen den Anbau von Kulturpflanzen in Wüstenregionen. Wenn Pflanzen in Gewächshäusern oder unter Kunststofffolien gehalten werden, verringert das deutlich den Einsatz von Pestiziden, und Pflanzen werden vor externen Einflüssen wie beispielsweise Starkregen geschützt. Ein bekanntes Beispiel sind Gewächstunnel, die für Spargel und Erdbeeren verwendet werden und weniger komplex als Gewächshäuser sind. Durch das Abdecken der Pflanzen oder des Bodens (Mulchen) mit Plastikfolien wird der Boden feucht gehalten. Zugleich wird der Boden vor Erosion geschützt und das Wachstum von Unkraut verhindert.

Zudem kommen Kunststoffe als Wasserspeicher und Bewässerungsanlagen zum Einsatz. Kunststoffboxen werden bei der Ernte und dem Weitertransport verwendet. Auch bei der Silage kommen Kunststoffe zum Einsatz. Die großen mit Plastik umwickelten Ballen sind in ländlichen Regionen ein gewohnter Anblick. Darin befindet sich sogenanntes Gärfutter, also eingelegtes Tierfutter. Die Kunststofffolie schützt die Silage vor dem Wetter und schafft die besondere Atmosphäre, die das Futter zum Gären braucht. Zudem können die Siloballen mehrere Jahre gelagert werden und sind durch die dünnen Folien leicht beim Transport. Kunststoffe in der Landwirtschaft ermöglichen die regionale Produktion anstelle von CO₂-intensiven Importen von Lebensmitteln aus anderen Ländern.

Durch den sehr hohen Einsatz von Kunststoffen in der Landwirtschaft sehen sich auch die Bäuerinnen und Bauern der Herausforderung gegenüber, die verwendeten Folien z. B. so lange wie möglich zu einzusetzen und dann fachgerecht zu entsorgen. Große Hartplastikteile wie Gewächshausabdeckungen können problemlos recycelt werden. Die Kunststoffindustrie hat nationale Sammelsysteme für landwirtschaftliche Kunststoffabfälle⁶⁴ eingeführt, die die Kreislaufwirtschaft in der Landwirtschaft fördern. In Frankreich, Deutschland, Irland und Finnland gibt es diese Systeme bereits. In Deutschland gibt es zudem das Sammelsystem ERDE für Erntekunststoffe⁶⁵. Diese Initiative plant, bis 2022 65 Prozent der in Deutschland produzierten Silo- und Stretchfolien zu sammeln und dem Recycling zuzuführen. Bio-basierte Kunststoffe können in der Landwirtschaft große Vorteile haben. Sie können einfach umgepflügt werden, wenn sie nicht mehr benötigt werden, und ihre längere Zerfalldauer ist in diesem Fall unproblematisch. Die Folien aus Mais oder Zuckerrohr verrotten einfach im Boden.

Ein kritischer Umgang mit Agrarfolien ist wichtig, da die Forschung eine Zunahme von Mikroplastik in den Böden feststellt. So erwarten Forscherinnen und Forscher aus Bayreuth eine Belastung von 150.000 Mikroplastikteilchen pro Hektar Ackerfläche. Diese Zahl hat auch mit den erhöhten Mikroplastikzahlen im Kompost (bis zu 900 Kunststoffpartikel fanden sie in einem Kilogramm) zu tun.⁶⁶ Mikroplastik verändert die Eigenschaften der Böden – insbesondere die Größe und Form der Erdkrümel. Diese beeinflussen wiederum Bodenprozesse oder Bodenbewohner wie Regenwürmer. Fast noch unerforscht sind die Auswirkungen von Mikroplastik auf die Rhizosphäre – den Lebensraum rund um eine Pflanzenwurzel, in dem Bakterien, Pilze, Fadenwürmer, Asseln und viele weitere Lebensformen vorkommen. Die mikrobielle Flora in der Nähe der Wurzel hat einen entscheidenden Einfluss auf die Pflanzengesundheit.⁶⁷

Auch durch Klärschlamm wird Mikroplastik in die Böden eingetragen, da dieser als Dünger verwendet wird. Dieser Schlamm entsteht bei der Abwasserreinigung aus Industrie, Städten und Dörfern. Mikroplastik gelangt ins Abwasser durch das Auswaschen von Plastikfasern von Anziehsachen oder durch industrielle Abwasser. Auch in vielen Kosmetikprodukten wie Haarkuren, Schaumbädern oder Duschgelen⁶⁸ befindet sich flüssiges Plastik, ohne dass die Verbraucherinnen und Verbraucher es sofort erkennen können. Der Klärschlamm bindet einen Großteil der Partikel- und Faserfracht von Abwässern. Je nach Ausstattung der Kläranlage können sich in einem Kilogramm Trockenmasse Klärschlamm zwischen 1.000 und 20.000 Plastikpartikel befinden.⁶⁹ Momentan gibt es noch keine Regelungen zu den erlaubten Mengen an Mikroplastik in den Klärschlämmen und ihrer anschließenden Ausbringung als landwirtschaftlicher Dünger. Die Forschung zu den Auswirkungen von Mikroplastik auf die Böden ist noch sehr jung.

⁶⁴ <https://eu-recycling.com/Archive/10255>

⁶⁵ <https://www.erde-recycling.de/ueber-erde/was-ist-erde.html>

⁶⁶ <https://www.zdf.de/nachrichten/heute/zu-viel-mikroplastik-im-boden-100.html>

⁶⁷ <https://www.bmbf.de/de/mikroplastik-beeinflusst-pflanzenwachstum-12180.html>

⁶⁸ [https://www.ndr.de/ratgeber/verbraucher/Mikroplastik-Uebers-Abwasser-in-die-Umwelt,wasser730.html#:~:text=Nach%20den%20Reinigungsprozessen%20befinden%20sich,Kilogramm%20Klärschlamm%20\(Trockenmasse\)%20sein.](https://www.ndr.de/ratgeber/verbraucher/Mikroplastik-Uebers-Abwasser-in-die-Umwelt,wasser730.html#:~:text=Nach%20den%20Reinigungsprozessen%20befinden%20sich,Kilogramm%20Klärschlamm%20(Trockenmasse)%20sein.)

⁶⁹ <https://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/publikationen/rep0550.pdf>

Eine weitere Eintragsquelle ist der Reifenabrieb, der über die Atmosphäre weltweit verteilt wird. So wurde zum Beispiel in den Schweizer Alpen eine hohe Menge an Mikroplastik gefunden in Gegenden, wo keine Menschen wohnen.⁷⁰ Auch das Umpflügen von nicht-biobasierten Agrarfolien, anstatt diese zu entsorgen, kann zum erhöhten Mikroplastik in den Böden beitragen. Verboten sind seit diesem Jahr oxo-abbaubare Kunststoffe, die unter Einwirkung von Sauerstoff und Licht oder Wärme zerfallen. Diese befinden sich beispielsweise in den Hülsen von Düngerkügelchen.

8. Fokus Medizin

Insbesondere in der Medizin sind Kunststoffe unerlässlich. Aufgrund ihrer unterschiedlichen Eigenschaften finden sie in fast allen medizinischen Bereichen Anwendung. Kunststoffe haben die Arbeit des medizinischen Personals maßgeblich vereinfacht. Jahrzehntlang mussten Spritzen, Kanülen und Infusionsbestecke aufwendig sterilisiert werden, bevor sie neu verwendet werden konnten. Heute kommen Kunststoff-Medizinprodukte steril verpackt an ihrem Einsatzort an und werden meistens nach einmaligem Gebrauch entsorgt. Das erhöht die Sicherheit in der Medizin ungemein. Die Möglichkeit der präzisen und individuellen Anfertigung von Plastik ermöglicht eine große Bandbreite an Anwendungen in der Medizin. Hinzukommt, dass Kunststoffe günstig in der Herstellung, unzerbrechlich und hautfreundlich sind. Zudem haben Kunststoffe in der Medizin das Risiko von Allergien deutlich gesenkt, die auftreten konnten als noch Nickel oder Aluminium verwendet wurden. Viele Eigenschaften von Kunststoffen sind in der Medizin von großem Vorteil. Thermoplaste knicken zum Beispiel nicht, weshalb sie für Infusionsbeutel, Beatmungsschläuche und Spritzen verwendet werden. Für Katheter sind Kunststoffe ebenfalls ideal. Sie müssen leicht, hautverträglich und biegsam sein. Deshalb sind Kunststoffe der ideale Rohstoff für diese Medizintechnik. Hinzukommt, dass sich diese Kunststoffe nicht verändern, wenn sie im Körper sind und deshalb über einen sehr langen Zeitraum zum Einsatz kommen können.

Auch das niedrige Gewicht von Kunststoffen ist bei Orthesen, Prothesen oder Inlays wie Hörgeräten von großem Vorteil. Nicht zu vergessen sind künstliche Gelenke sowie Knochenplatten, Knochenschrauben und Knochennägel aus Kunststoff. Diese Einzelteile können durch den 3D-Druck passgenau für die Patientinnen und Patienten gefertigt werden. Auch die Schlagfestigkeit von Thermoplasten ist in der Medizin ausschlaggebend, da sie deshalb bruchsicher sind. Das ist vor allem bei Notfalleinsätzen wichtig, wo sich das medizinische Personal nicht um einen schonenden Umgang mit der Ausrüstung kümmern kann. Ohne Kunststoff wäre eine Versorgung auf heutigem Niveau nicht denk- und bezahlbar. Dieser Anwendungsbereich zeigt, wie wichtig der Einsatz von Kunststoffen sein kann.

Allerdings entsteht auch in der Medizin durch die sehr hohe Anzahl an Einwegplastik viel Müll. Krankenhäuser sind mit sieben bis acht Tonnen Abfall pro Tag der fünftgrößte Müllproduzent in Deutschland. Im Schnitt fallen pro Patientin oder Patient ca. sechs Kilo an. Bei einer Normalverbraucherin oder einem Normalverbraucher liegt diese Zahl bei 1,7 kg pro Tag.⁷¹ Die Entsorgung von Kunststoffen aus Krankenhäusern ist wesentlich aufwendiger als von beispielsweise Haushaltsverpackungen. Viele Medizinprodukte aus Kunststoff werden aber nicht in eine Recycling-Anlage gebracht. Sie müssen, sobald sie mit Körperflüssigkeiten in Kontakt gekommen sind, entsorgt und anschließend verbrannt werden. Scharfe, bereits benutzte Gegenstände wie Kanülen, Spritzen oder Lanzetten müssen gesondert gelagert und entsorgt werden. Deshalb bietet sich hier der Einsatz von biobasierten Kunststoffen an – insbesondere wenn es sich um kurzlebige Produkte handelt. Wenn diese dann verbrannt werden müssen, wäre das weniger CO₂-intensiv als die thermische Verwertung von reinen Kunststoffen.⁷² Es gibt aber auch viele Produkte, die nicht direkt mit dem Menschen in Kontakt kommen und die eigentlich problemlos recycelt werden könnten. Das gilt zum Beispiel für Nierenschalen oder OP-Tücher. Hier gäbe es wiederverwendbare Alternativen. Auch nachhaltige Werkstoffe finden langsam Anwendung in der Medizin. So gibt es zum Beispiel Wundverbände aus bakterieller Nanocellulose, die von Bakterien aus Glucose und Wasser produziert wird. Dieser feuchtigkeitsregulierende Verband kann bei nicht-infizierten Wunden eingesetzt werden. Solange jedoch die Herstellung von neuen Kunststoffen so preisgünstig ist, wird sich der Markt für biobasierte Kunststoffe in der Medizin eher schwierig gestalten.

Das Recycling von Kunststoffen für die Medizin steht generell vor der Herausforderung, dass ganz besondere Anforderungen an diese gelten. Es muss ein Nachweis erbracht werden, dass die Rezyklate für Medizinprodukte geeignet sind.⁷³ Für Kunststoffe aus externen Stoffkreisläufen liegen diese nicht vor und sind auch meist zu kostenintensiv in der Anschaffung. Deshalb setzen die Hersteller eher auf neuhergestellte Kunststoffe. Laut der WHO ist 85 Prozent des Krankenhausmülls nicht

⁷⁰ <https://www.fr.de/wissen/klaerschlammm-bringt-mikroplastik-felder-10981838.html>

⁷¹ <https://www.aerzteblatt.de/archiv/204540/Medizinische-Abfallentsorgung-Wenn-Abfall-nicht-einfach-Muell-ist>

⁷² <https://medizin-und-technik.industrie.de/allgemein/kreislaufwirtschaft-fuer-kunststoffe-auch-in-der-medizintechnik-produktion/>

⁷³ <https://medizin-und-technik.industrie.de/allgemein/kreislaufwirtschaft-fuer-kunststoffe-auch-in-der-medizintechnik-produktion/>

ansteckend und könnte dementsprechend recycelt werden. Momentan landet aber nur ein Bruchteil davon in den Recyclinganlagen.⁷⁴ Bessere Trennsysteme und für Medizinprodukte geschlossene Kreislaufsysteme könnten hier zu besseren Recyclingquoten beitragen.

9. Fokus Innovationen

Plastik wird aufgrund seiner günstigen Herstellungsverfahren schon lange nicht mehr als wertvoller Rohstoff angesehen. In den 50er Jahren, als die Kunststoffproduktion begann, war man noch stolz auf seine Kunststoffprodukte. Heutzutage gilt Plastik als Wegwerfprodukt und wird auch oft so behandelt. Dabei macht die Möglichkeit des Recyclings Kunststoffe zu einem wichtigen Rohstoff. Prämisse muss es deshalb sein, Produkte lange und mehrfach zu benutzen, um unnötigen Plastikabfall zu vermeiden. Je hochwertiger und reiner der eingesetzte Kunststoff ist, desto einfacher ist es, ihn zu recyceln. Rund 60 Prozent aller Kunststoffprodukte haben eine Nutzungsphase, die von einem Jahr bis zu mehr als fünfzig Jahren reichen kann.⁷⁵ Auch wenn Plastik schnell weggeworfen und dann thermisch verwertet werden kann, wird hierbei ein begrenzter Rohstoff fossilen Ursprungs unwiderruflich verbraucht. Hier knüpft der Grundgedanke der Kreislaufwirtschaft an: Ausgediente Produkte müssen als Ressource verstanden und genutzt werden – und das entlang der gesamten Wertschöpfungskette. Hinzu kommen dann noch weitere nachhaltige Rohstoffquellen wie Biomasse oder CO₂. Biomasse wird bereits für Kunststoffe verwendet.⁷⁶ Auch in Deutschland laufen bereits erste Pilotanlagen, die aus geschrotetem Roggen unter Zusätzen einen Kunststoff für beispielsweise Becher oder Handyhüllen herstellen können.⁷⁷ Allerdings sollten dafür zukünftig biologische Abfälle verwendet werden können, damit die Kunststoffproduktion nicht in Konkurrenz zu Nahrungsmittelanbauflächen steht. Existieren aber die Flächen für Biomasse, sollten sie auch dafür genutzt werden können. Die regionale Produktion von Kunststoffen aus Biomasse steht nämlich auch für kurze Wege, was weniger Emissionen bedeutet.

Die Verwendung von CO₂ als Rohstoff für Kunststoffe wird ebenfalls momentan erforscht. Hierfür eignet sich insbesondere CO₂, das bei Industrieprozessen in großen Mengen anfällt. Dieses muss durch Filter von den restlichen Industrieabgasen getrennt und anschließend gespeichert werden. Die Verarbeitung von CO₂ gestaltete sich bisher als schwierig, da das Molekül nur sehr träge reagiert und nur unter großem Energieaufwand dazu gebracht werden kann, sich zu spalten oder mit anderen Molekülen zu verbinden. Aber auch hierfür gibt es bereits die ersten Lösungsansätze.

So produziert ein deutscher Chemiekonzern beispielsweise aus CO₂ Polyurethan-Schaumstoff, der in Matratzen, Autositzen oder Sitzmöbeln eingesetzt wird. Das Unternehmen hat zusammen mit einer Universität einen Katalysator entwickelt, der die Verarbeitung von CO₂ unter Einsatz von wenig Energie ermöglicht.⁷⁸ Durch das Verfahren können 20 Prozent des eingesetzten Rohöls bereits eingespart werden. Eine weitere Idee ist der Einsatz von Bakterien, die, wenn sie Strom und CO₂ erhalten, im Zellinneren kleine Plastikkügelchen aus Biokunststoff einlagern.⁷⁹ Diese dienen ihnen als Energiespeicher. Das Prinzip ist ähnlich zu Pflanzen, die aus CO₂ Energiespeichermoleküle wie z. B. Stärke aufbauen. Dafür nutzen die Pflanzen Sonnenlicht. Das Bakterium, was bisher noch keinen Namen hat, nutzt dafür stattdessen Strom. Mit welchen Kosten eine solche Produktion verbunden wäre, ist momentan jedoch noch völlig unklar.

Werden solche Innovationen aber eingesetzt – zusätzlich zu Rezyklaten und unter Verwendung von erneuerbaren Energien in der Produktion – kann eine echte Kreislaufwirtschaft in Unternehmen möglich werden. Ein anderer verwendeter Begriff hierfür ist der „Cradle to Cradle“-Ansatz. Das bedeutet, dass nicht nur der erste Nutzen eines Produktes im Mittelpunkt stehen darf, sondern auch die Weiterverwendung der Rohstoffe nach dessen Verwendung. Organische Bestandteile eines Produkts können kompostiert werden. Andere Bestandteile müssen so ausgestaltet sein, dass sie entweder durch chemische und mechanische Prozesse komplett wiederverwertet werden können. Unternehmen müssen zudem verpflichtet werden, Produkte wieder zurückzunehmen, um die eingesetzten Rohstoffe weiterverwenden zu können. Möglich wäre hierfür ein Pfandsystem, das durch den Einsatz der Blockchain weltweit genutzt werden könnte.

Ein Beispielprojekt hierfür ist das Sozialunternehmen Plastic Bank⁸⁰, das in Ländern mit einer hohen Armutsquote und einer unzureichenden Entsorgungs-Infrastruktur Filialen eröffnet hat. Die Menschen vor Ort können weggeworfenes Plastik

⁷⁴ <https://www.plasticstoday.com/medical/sustainability-medical-space-its-complicated>

⁷⁵ <https://newsroom.kunststoffverpackungen.de/2020/02/18/plasticseurope-report-zu-kreislaufwirtschaft-recycling-und-plastik/>

⁷⁶ s. Fokus Kunststoffalternativen.

⁷⁷ <https://www.pnn.de/wissenschaft/kunststoff-aus-biomasse-die-einzige-alternative-vom-rohstoff-zum-produkt/22259040.html>

⁷⁸ <https://www.chempark.de/de/aus-co2-wird-kunststoff.html>

⁷⁹ <https://www.swr.de/swr2/wissen/article-sw-13250.html>

⁸⁰ <https://plasticbank.com/>

sammeln und dieses bei der Bank in beispielsweise Strom für das Handy, gegen Internetnutzung oder Geld eintauschen. Das abgegebene Plastik wird dann anschließend recycelt. Grundlage des Systems ist eine Blockchain-Technologie, damit Plastik zur Währung werden kann. Über ihr Smartphone können die sammelnden Personen digitale Token in der Plastic Bank verdienen und auch ausgeben. Die Blockchain ist eine sehr sichere Technologie, was für die Menschen vor Ort von großer Wichtigkeit ist, da ihre Lebensgrundlage davon abhängt. Zudem kann durch die Technologie genau nachvollzogen werden, wie viel Plastik gesammelt und recycelt wird. Dieses Verfahren kann eine Lösung für die Weltregionen darstellen, wo viel Plastikmüll anfällt, die Etablierung von Abfallentsorgungssystemen, wie wir sie kennen, jedoch viel zu teuer ist.

Aber auch unsere Müllentsorgungssysteme müssen noch besser werden, damit nicht oder nur schwer recycelbare Kunststoffe nicht exportiert werden. Bei jedem Export besteht die Gefahr, dass die Kunststoffe ohne Berücksichtigung von Umweltstandards oder auf Deponien entsorgt werden. Das bereits erläuterte chemische Recycling kann eine Lösung für Verbundstoffe sein.⁸¹

Eine weitere spannende Idee sind plastikfressende Bakterien. Forscherinnen und Forscher haben eine Bakterienart (*Ideonella sakariensis*) gefunden, die sich von PET ernährt. Allerdings brauchen diese Bakterien sehr viel Zeit, um Plastik zu zersetzen. Trotzdem sind die Informationen, die sie über die verwendeten Enzyme und die bereits erforschte Möglichkeit diese zu verändern liefern, sehr wertvoll. Perspektivisch könnten Bestandteile dieser Enzyme verwendet werden, um größere Mengen von Plastik zu verwerten.⁸²

10. Fokus Politik

Um der zunehmenden Plastikvermüllung entgegenzuwirken, haben die EU und Deutschland bereits unterschiedliche politische Initiativen ergriffen. 2018 hat die EU ihre Plastikstrategie⁸³ vorgestellt, die das Ziel hat, dass bis zum Jahr 2030 weniger Plastik in die Umwelt gelangt. Die Strategie legt eine stärkere Ausrichtung auf die Kreislaufwirtschaft⁸⁴ und führte zu dem Verbot von Einwegplastik, das ab dem 03. Juli 2021 greift. Zukünftig sollen alle in der EU auf den Markt gebrachten Kunststoffverpackungen wiederverwendbar sein. Damit werden die Hersteller stärker in die Haftung genommen, Verantwortung für den gesamten Lebenszyklus von Kunststoffen zu übernehmen. Die Produzenten bestimmter Kunststoffe müssen sich sogar zukünftig an den Kosten für die Abfallbewirtschaftung beteiligen. Die Mitgliedsstaaten sind angehalten, einen stärkeren Fokus auf umweltfreundliche Verpackungsalternativen zu legen. Bis 2050 soll eine Sammelquote von 90 Prozent bei Einweg-Getränkeflaschen aus Kunststoff erzielt werden. Diese Strategie ist mit der letzten Verpackungsgesetz-Novelle in deutsches Recht übertragen worden.⁸⁵ Auch die Abfallrahmen-Richtlinie⁸⁶ wurde novelliert und in Deutschland umgesetzt. Seit Oktober 2020 müssen Händler dafür sorgen, dass retournierte Artikel auch weiterhin verwendet werden können und nicht entsorgt werden. Eine Studie⁸⁷ erhob, dass vier Prozent aller Retouren automatisch auf dem Müll landen, obwohl die Produkte weiterverkauft werden könnten. Mit Einführung der sogenannten „Obhutspflicht“ für Händler soll dieser Entwicklung entgegengewirkt werden. Zudem muss sich der Handel an den Kosten für die Entsorgung von achtlos weggeworfenen Einwegartikeln wie Zigaretten oder Coffee-to-go-Bechern beteiligen. Auch die Recyclingquoten wurden noch einmal deutlich angehoben.

Ab 2030 ist eine Recyclingquote von mindestens 60 Prozent festgeschrieben. Auch eine striktere Trennung von privaten Haushaltsabfällen findet sich in dem Gesetz.

Auf nationaler Ebene sollten verstärkt Forschungsvorhaben zu Innovationen im Plastikbereich wie beispielsweise plastikzersetzende Bakterien, dem Einsatz der Blockchain oder der Kreislaufwirtschaft gefördert werden. Kompostiert werden sollten ausschließlich unverpackte oder vollständig entpackte Lebensmittelabfälle. Alle verpackten Lebensmittelabfälle sollten zukünftig nicht mehr der bodenbezogenen Verwertung zugeführt werden, um Mikroplastikeinträge in den Böden zu verhindern.

Auf internationaler Ebene passiert bisher noch nicht viel beim Thema Plastikvermeidung. Zwar wurden im Basler Abkommen⁸⁸ die Regeln für den Export von Plastikmüll verschärft. Ein global verbindliches Abkommen ähnlich zum Pariser Klimaschutzabkommen gibt es bisher jedoch nicht. 2019 haben die G20 zugesagt, dass sie gemeinsam gegen die

⁸¹ s. Fokus 2.

⁸² <https://www.welt.de/wissenschaft/article175504851/Ideonella-sakariensis-Bakterien-die-Plastikmuell-fressen.html>

⁸³ https://ec.europa.eu/germany/news/20180116-plastikstrategie_de

⁸⁴ s. Novelle Kreislaufwirtschaftsgesetz: <https://eu-recycling.com/Archive/29645>

⁸⁵ s. Fokus 3 Verpackungen.

⁸⁶ <https://www.bundesregierung.de/breg-de/aktuelles/gesetz-zur-abfallvermeidung-1721256>

⁸⁷ <https://www.spiegel.de/wirtschaft/service/lex-amazon-onlinehandel-darf-retouren-nicht-mehr-auf-den-muell-schmeissen-a-d200a2e9-e68c-4d30-bdf8-e940c3606818>

⁸⁸ s. Fokus 2 Recycling

Verunreinigung der Weltmeere und Gewässer durch Plastikmüll vorgehen wollen. Dabei handelt es sich aber nur auf freiwilligen Maßnahmen.⁸⁹ Momentan wird in der UN diskutiert, ob es ein internationales Plastikabkommen geben wird. 2017 wurde vom Umweltprogramm der Vereinten Nationen (UNEP) eine Ad-hoc-Expertisegruppe zu Meeresmüll und Mikroplastik (Ad-hoc Open-Ended Expert Group on Marine Litter and Microplastics – AHEG) ins Leben gerufen. Während des letzten AHEG-Treffens verständigte sich die Mehrheit der Regierungsvertreterinnen und -vertreter darauf, dass ein internationales Abkommen wichtig sei und dass auf der fünften United Nations Environment Assembly, die Februar 2021 stattfand, ein Internationales Verhandlungskomitee verabschiedet werden sollte, welches jedoch aufgrund der globalen Pandemie in das Jahr 2022 verschoben wurde.⁹⁰

Die Vorteile eines solchen internationalen Plastikabkommens sind nicht von der Hand zu weisen. Dieses könnte beispielsweise beim Meeresschutz ansetzen, um Schwellen- und Entwicklungsländer bei der Etablierung von Abfallsammel- und Sortiersystemen zu unterstützen, technisches Wissen auszutauschen und finanzielle Mittel zur Verfügung zu stellen. Zudem würde ein multilaterales Abkommen über die Lösung der Plastikverschmutzung in den Weltmeeren die Länder in die Pflicht nehmen, die eigentlich dazu fähig sind, die Kreislaufwirtschaft zu etablieren, dies aber bisher vermieden haben. Die Einberufung einer zweiten internationalen Ozeankonferenz, könnte die Meeresvermüllung den teilnehmenden Staaten stärker ins Bewusstsein rücken. Auch eine Verpflichtungserklärung zwischen den Staaten mit dem Ziel der Plastikreduktion sowie der Reinigung der Meere von Plastik, könnte einen nachhaltigen Ansatz darstellen.

In der Entwicklungszusammenarbeit sollten noch stärker die Projekte gefördert werden, die den Aufbau eines flächendeckenden Müllsammelsystems unterstützen. In den Ländern, in denen europäische Entwicklungszusammenarbeit stattfindet, sollte ein Fokus darauf gelegt werden, eine Entsorgungswirtschaft aufzubauen, die sich an Wirtschaftlichkeitskriterien orientiert. Auch die private Abfallwirtschaft sollte noch stärker bei diesen Projekten eingebunden werden.

11. Zusammenfassung

Plastik ist weder gut noch böse. In den meisten Einsatzbereichen profitieren wir von den positiven Eigenschaften der Kunststoffe. Viele Branchen könnten ohne Kunststoffe nicht so funktionieren, wie sie es heute tun. Solange Kunststoffe fachgerecht entsorgt werden, besteht ein großes Potenzial, diese wieder der Kreislaufwirtschaft zuzufügen. Gelangt Plastik jedoch in die Umwelt, wird seine Langlebigkeit zu einem großen Problem. Mikroplastikeinträge in Gewässer und Böden sowie Schäden an Tieren sind die Folgen. Die Antworten auf die Plastikfrage sind vielfältig. Sie beginnen bei den Verbraucherinnen und Verbraucher, die sich gegen unnötige Plastikverpackungen entscheiden und noch besser auf sortenreine Mülltrennung achten können. Sie liegen bei den Recyclinganlagen, die noch besser werden können. Die Hersteller müssen stärker für die Langlebigkeit von Produkten und deren Rückführung in die Stoffkreisläufe in die Verantwortung genommen werden. Innovationen werden dazu beitragen, auch Verbundstoffe noch besser verwerten zu können. Deutschland und Europa sind in der Verantwortung, ihr technisches Wissen in Schwellen- und Entwicklungsländer zu transferieren und diese beim Aufbau von Müllsortieranlagen zu unterstützen und gleichwohl weniger Plastikmüll zu produzieren und zu exportieren.

⁸⁹ <https://www.dw.com/de/g20-abkommen-gegen-plastikm%C3%BCll-in-den-meeren/a-49227698>

⁹⁰ <https://www.unep.org/environmentassembly/expert-group-on-marine-litter>

