

AUTORENPAPIER VOM 28.08.2017

» GRÜNER AKTIONSPLAN GEGEN PLASTIKMÜLL



Von Dr. Bettina Hoffmann, Dr. Anton Hofreiter, Oliver Krischer, Steffi Lemke

Unser Planet ist voller Plastik, überall. Ob im Eis der Antarktis, in den Quellbächen der Hochgebirge oder in den Meeren – selbst in den abgelegensten Ecken der Welt, weitab von Zivilisation, lässt sich Plastik nachweisen. Jedes Jahr landen weltweit mindestens 32 Millionen Tonnen Plastik in der Umwelt, 5 bis 13 Millionen Tonnen davon gelangen in die Meereⁱ. In einem erschreckenden Tempo werden die Ozeane zum Endlager für unseren Plastikmüll. Geht es so weiter, schwimmt im Jahr 2050 mehr Plastik als Fisch im Meer. Dem größten Lebensraum unserer Welt droht die unwiderrufliche Verschmutzung.

Die zunehmende Verschmutzung von Wasser, Böden und Luft mit Mikroplastik kann auch eine Gefahr für unsere Gesundheit sein. Über Fische, Meeresfrüchte, Salz, Plastikflaschen oder Bier nehmen wir Mikroplastik mit der Nahrung auf. Auch unsere Raumluft ist voll von winzigen Plastikpartikeln, und zwar so viele dass wir allein dadurch rund 100 Mikroplastikteilchen pro Mahlzeit mitessenⁱⁱ. Konkrete Studien zu den Auswirkungen von Mikroplastik auf den Menschen gibt es bisher nicht. Erste Studienergebnisse zeigen jedoch, dass Nanoplastik die Blut-Hirn-Schranke bei Fischen passieren kann.ⁱⁱⁱ Das gibt auch für die menschliche Gesundheit Anlass zur Sorge. Denn klar ist, dass die gesundheitsschädigenden Wirkungen von Plastik-Additiven wie Phthalaten und Bisphenol A bereits nachgewiesen sind und unter anderem Herz-Kreislauf-Erkrankungen und hormonelle Veränderungen zur Folge haben können^{iv}. Für norddeutsche Flüsse wurde nachgewiesen, dass Mikroplastik um das Drei- bis Vierfache stärker mit Schadstoffen belastet ist als das ohnehin schon kontaminierte Sediment.^v Forscher warnen außerdem davor, dass Mikroplastik etwa in der Ostsee während Hitzeperioden die Verbreitung von Durchfall auslösende Bakterien begünstigen kann, weil sich auf der Oberfläche der Plastikpartikel Biofilme mit einer hohen Bakteriendichte bilden können^{vi}. Letztlich trägt die Verschmutzung der Erde mit Plastik auch zur Klimakrise bei, denn der Zerfall von Mikroplastik setzt hochwirksame Treibhausgase wie Methan frei.^{vii}

Wir müssen das Vorsorgeprinzip ernst nehmen und jetzt handeln, statt die Beseitigung des weiter wachsenden Plastikbergs allein unseren Kindern und Enkelkindern aufzubürden. Seit den 1960er Jahren ist die weltweite Kunststoffproduktion auf das zwanzigfache angestiegen. Ein Ende dieser Produktionsexplosion ist nicht in Sicht. Die EU-Kommission geht davon aus, dass sich die hergestellte Menge an Plastik in den kommenden 20 Jahren verdoppeln wird, wenn wir die Rahmenbedingungen nicht ändern.

Plastik ist für viele Anwendungen ein sinnvoller und vielseitiger Werkstoff. Es ist aber irrsinnig, dass extrem langlebige und haltbare Kunststoffprodukte teilweise nur für wenige Tage oder gar Minuten im Einsatz sind. Vor allem Einwegverpackungen und andere Wegwerfprodukte aus Plastik verschwenden wertvolle Ressourcen und verschmutzen durch unsachgemäße Entsorgung die Natur. Auch in Deutschland. Jährlich fallen bei uns pro Kopf 220,5^{viii} Kilogramm Verpackungsabfall an, davon sind 37,6 Kilogramm Plastikmüll. Damit ist Deutschland das europäische Schlusslicht bei der Vermeidung von Verpackungsmüll.

Wir brauchen eine Offensive der Bundesregierung für eine Umwelt ohne Plastikmüll gemeinsam mit Europäischer Kommission, Umweltorganisationen, Forschungsinstituten, chemischer Industrie und Abfallwirtschaft.

Insbesondere fordern wir von der Bundesregierung ein Ende der Widerstände gegenüber den Vorschlägen der Europäischen Kommission für eine Plastikstrategie. Als konkrete Maßnahme hat die EU-Kommission im Rahmen dieser Strategie bereits einen Richtlinienvorschlag zum Verbot bestimmter Einwegartikel aus Plastik vorgelegt und auch für den nächsten Mehrjährigen Finanzrahmen ein Instrument zur Steigerung von Plastikrecycling vorgeschlagen. Im Gegensatz dazu fehlt es der Bundesregierung völlig an politischen Willen und konkreten Vorschlägen, um die Flut an Plastikmüll einzudämmen.

Die Bundesregierung hat sich viel zu lange auf der vermeintlichen Vorreiterrolle des Recyclingweltmeisters Deutschland ausgeruht. Strategien zur Müllvermeidung und den Ausbau der Recyclingkapazitäten hat sie komplett verschlafen. Die Verantwortung für nachhaltigen Konsum und Vermeidung von Abfall darf nicht nur auf die Verbraucher*innen abgewälzt werden. Es ist Aufgabe der Bundesregierung, einen verlässlichen und ambitionierten Rahmen für besseres Recycling und die Reduzierung des Plastikmülls zu schaffen. Auch die Hersteller und Händler müssen ihrer Verantwortung für die Vermeidung von Kunststoffabfällen gerecht werden. Die Strategie der Bundesregierung, auf freiwillige Maßnahmen der Industrie zu setzen, ist gescheitert.

Die Vermüllung unserer Natur mit Plastik ist wie die Klimaerhitzung und das dramatische Artensterben eine der größten globalen Umweltkrisen, die vor allem durch unsere Art zu leben und zu wirtschaften verursacht werden. Halbgare Ankündigungen, unverbindliche Aktionspläne, und eine Politik der Trippelschritte reichen nicht aus, um diese Krisen zu bewältigen. Große Probleme erfordern große Lösungen – und eine Politik aus einem Guss, die endlich den Schutz unserer Lebensgrundlagen in den Mittelpunkt stellt.

1. PLASTIKMÜLL VERMEIDEN, WO IMMER ES GEHT

Der erste Schritt hin zu einer echten Kreislaufwirtschaft lautet: Abfälle vermeiden, wo immer dies möglich ist. Genau dies schreibt das europäische Abfallrecht auch heute schon vor. Tatsächlich wächst der Müllberg aber immer weiter. Auch in Deutschland steigt das jährliche Abfallaufkommen kontinuierlich an. Wir wollen diesen Trend umkehren und das Aufkommen an Verpackungsmüll bis 2030 auf 110 Kilogramm pro Kopf zu senken.

Vielfach verpacken Hersteller und Versandhändler ihre Produkte in viel mehr Plastik, als eigentlich nötig wäre. Wir setzen auf eine Regulierung der Industrie, damit diese zum Beispiel vermehrt auf materialsparende Nachfüllbeutel setzt anstatt auf massive Plastikflaschen und auf Doppelt- und Dreifachverpackungen verzichtet. Auch überdimensionierte Schummel-Verpackungen, in denen Verbraucher*innen viel Luft und wenig Inhalt angedreht wird, gehören abgeschafft. Wir unterstützen die Initiative der EU-Kommission, Wegwerfprodukte aus Plastik, die oft in der Umwelt landen, zu verbieten. Dazu gehören etwa Einweg-Plastikgeschirr, Strohhalme, Watte- und Rührstäbchen oder Luftballonhalter. Für Produkte, die von dieser Initiative nicht erfasst sind, wollen wir eine Abgabe auf Wegwerfprodukte einführen. Diese würde dann zum Beispiel für Plastiktüten, Coffee-To-Go-Becher und Take-Away-Essensverpackungen gelten. All diese Maßnahmen nützen auch den Verbraucher*innen. Denn je weniger Müll anfällt, desto weniger kann in der Umwelt landen, und desto geringer sind die Kosten für die Entsorgung.

Erste kleine Erfolge gibt es bei Plastiktüten. Der Verbrauch hat sich in den letzten Jahren mehr als halbiert. Allerdings wurden 2017 in Deutschland immer noch 2,4 Milliarden Plastiktüten umgesetzt. Das ist zu viel. Auch die dünnwandigen Plastiktütchen an den Obst- und Frischetheken müssen konsequent reduziert werden. Freiwillige Selbstverpflichtungen der Industrie reichen nicht aus.

Einen erheblichen Anteil am Verpackungsmüll hat neben dem zunehmenden Onlinehandel auch der Trend „to go“, zum schnellen Konsum unterwegs. Es ist gut, dass viele Menschen schon jetzt bewusst darauf setzen, auch unterwegs ihren Mehrweg-Kaffeebecher auffüllen zu lassen oder sich an der Frischetheke die Waren direkt in eine wiederverwendbare Dose füllen zu lassen.

Dass bei der Vermeidung von Plastik vieles möglich ist, zeigen auch die Unverpackt-Läden, die quer durch die Republik an vielen Orten eröffnen. In vielen Kommunen arbeiten Handel und Politik an lokalen Pfand-Lösungen. Grüne Umweltminister*innen und Stadträt*innen haben beispielsweise Refill-Kampagnen organisiert. Die Bundesregierung muss Kommunen und Handel dabei unterstützen, praktikable und rechtssichere Lösungen zu finden, ohne dass die Hygiene leidet.

2. PFANDCHAOS BEENDEN, MEHRWEG STÄRKEN

Wir haben in Deutschland ein einmaliges und gut ausgebautes Mehrwegsystem. Dies wollen wir wieder stärken und weiter ausbauen, denn viele umweltschädliche Einwegverpackungen lassen sich einfach durch umweltfreundliche Mehrweglösungen ersetzen. Dazu kommt: Die meisten Einwegflaschen sind aus Plastik, das Chemikalien und Mikroplastikpartikel freisetzen kann. Glas-Mehrwegflaschen bieten dagegen einen besseren Schutz für Getränke, weil sie keine Wechselwirkungen mit dem Flascheninhalt eingehen.

In den letzten Jahren ging der Trend allerdings zu immer mehr Einweg-PET-Flaschen, Getränkedosen und Mini-Dosen bis 150 ml – der Berg aus Einwegverpackungen wächst rasant. Der Mehrweganteil liegt nur noch bei rund 43 Prozent und unterschreitet die unverbindliche Zielvorgabe von 70 Prozent im Verpackungsgesetz deutlich. Das bedroht nicht nur das Mehrwegsystem, sondern auch den deutschen Mittelstand wie etwa kleine Privatbrauereien und den Getränkehandel. Die Branche rechnet damit, dass die Zunahme von Einwegverpackungen bundesweit bis zu 150.000 Arbeitsplätze gefährdet.^{ix}

Bis 2030 wollen wir eine verbindliche Mehrwegquote von mindestens 80 Prozent erreichen. Dafür muss die Bundesregierung das Pfandchaos beenden, das die Verbraucher*innen seit Jahren an den Rücknahmeautomaten der Supermärkte nervt. Wir wollen die Pfandsysteme so vereinheitlichen, dass jeder Laden ab einer bestimmten Größe auch alle Flaschen zurücknimmt. Dazu gehört, das Pfandsystem auf alle Einweg-PET-Flaschen auszuweiten – unabhängig vom Inhalt. Das schafft Klarheit für die Verbraucher*innen und garantiert bessere Sammel- und Verwertungsquoten für alle Einwegflaschen.

Um dem Handel weitere Anreize zu bieten, vermehrt Mehrwegverpackungen zu verkaufen, schlagen wir eine Lenkungsabgabe auf Einweggetränkeverpackungen vor. Mit den Einnahmen wollen wir ein Bundesprogramm auflegen, das nationale und regionale Mehrweg-Projekte fördert.

Wir brauchen zudem eine deutlich bessere Kennzeichnung von Getränkeverpackungen, die über die ab 2019 in Kraft tretende Regalkennzeichnung hinausgeht. Beim Einkauf muss jeder sofort auf dem Etikett erkennen können, ob es sich um eine Mehrweg- oder Einwegverpackung handelt. Denn heute ist kaum ersichtlich, dass viele Pfandflaschen unökologische Einwegflaschen sind.

3. NEUSTART DER ENTSORGUNGSSYSTEME FÜR EINE ECHTE KREISLAUFWIRTSCHAFT

Wir wollen endlich den Schritt in eine echte Kreislaufwirtschaft machen. Dabei kommt es nicht nur darauf an, möglichst viel zu recyceln, sondern auch möglichst hochwertig und ohne Schadstoffe. Das neue Verpackungsgesetz schafft zwar erste Ansätze für ökologischere Verpackungen, mehr Recycling und bessere Überwachung. Insgesamt ist es aber unzureichend, denn die Anreize für Abfallvermeidung und hochwertiges Recycling bleiben schwach.

Wir wollen, dass die Recyclingwirtschaft noch mehr Wertstoffströme erfasst und hochwertiges Recycling weiter ausbaut, anstatt auf die „thermische Verwertung“ zu setzen. Denn heute wird nur ein kleinerer Teil des Plastikmülls in Deutschland tatsächlich stofflich recycelt, über 60 Prozent landen in Müllverbrennungsanlagen.^x Zwar steigt mit dem Verpackungsgesetz die Recycling-Quote für Kunststoffe von heute 36 Prozent auf 63 Prozent in 2022. Doch wie bisher bleibt dies eine Schummel-Quote, die

nur misst, was aus der Sammlung herausgeholt wird, und nicht, was tatsächlich stofflich wiederverwertet wird. So kann alles, was kompliziert zu recyceln ist, weiterhin verbrannt werden. Die aktuellen Zielvorgaben des Verpackungsgesetzes müssen deshalb als Output-Quoten gestaltet werden, die tatsächlich messen, wie viele Wertstoffe wieder im Kreislauf geführt werden. Darüber hinaus wollen wir die Quoten selbstlernend ausgestalten, so dass sie sich automatisch an die beste Recyclingtechnik und die Ergebnisse der besten Entsorger am Markt anpassen.

Die ineffiziente, intransparente und krisengeschüttelte Struktur der Dualen Systeme wird mit dem neuen Verpackungsgesetz zementiert. Wir Grüne sehen weiterhin die Notwendigkeit für einen Neustart der Entsorgungssysteme. Für eine echte Kreislaufwirtschaft brauchen wir eine deutsch-landweite Sammlung für aller Wertstoffe, also auch der „Nichtverpackungen“ aus Kunststoff und Metall wie etwa Bratpfannen oder Plastikspielzeug. Eine Wertstofftonne soll die die bisherigen Gelben Säcke und Gelben Tonnen ersetzen. So könnten zusätzlich zu den Verpackungsabfällen bis zu 450.000 Tonnen mehr Wertstoffe für das Recycling erfasst werden. Die Verantwortung für die Sammlung der Wertstoffe wollen wir den Kommunen übertragen. Sie sollen entscheiden können, ob sie die Sammlung der Wertstoffe selber übernehmen oder diese in einem transparenten Verfahren ausschreiben. Die Kommunen werden so in die Lage versetzt, die Entsorgung von Wertstoffen bürgernah zu organisieren und zu kommunizieren.

Die mit dem neuen Verpackungsgesetz ins Leben gerufene Zentrale Stelle hat den Auftrag bekommen, die Lizenzentgelte nach ökologischen Kriterien neu zu ordnen. Wir kritisieren, dass die Zentrale Stelle trotz gegenteiliger Empfehlung des Bundeskartellamts als Stiftung organisiert ist, in der der Handel die Kontrolle hat und die Bundesregierung keine klaren gesetzlichen Vorgaben für mehr Abfallvermeidung und höherwertiges Recycling macht. Unser Ziel ist es, die Lizenzentgelte zu einer Ressourcenabgabe weiterzuentwickeln, die einen klaren Anreiz für Abfallvermeidung, recyclingfreundliches Design, sparsamen Rohstoffeinsatz sowie die Weiternutzung von Wertstoffen gibt. Mit den Einnahmen wollen wir die Ressourcenabgabe mit einer Bonus-Komponente ausstatten, die zum Beispiel besonders ökologische Verpackungen belohnt.

4. FÜR EINE NEUES LEVEL IM ÖKODESIGN: RECYCLINGFÄHIGKEIT VERBESSERN UND REZYKLATEINSATZ ERHÖHEN

Eine echte Kreislaufwirtschaft braucht geschlossene Stoffkreisläufe. Davon sind wir in Deutschland aber noch weit entfernt. Oft reicht die Recyclingqualität nicht aus, um eine hochwertige Weiterverarbeitung von Rezyklaten zu ermöglichen. Um das zu ändern, wollen wir die Kreislaufwirtschaft schon im Produktdesign verankern und unterstützen die Vorschläge der EU-Kommission im Rahmen ihrer Plastikstrategie. Wir wollen, dass Deutschland sich dafür einsetzt, das EU-Ökodesign auf ein neues Level heben.

Darüber hinaus wollen wir echte Wiederverwendungskreisläufe stärken und neue Absatzmärkte für hochwertige Sekundärrohstoffe schaffen. Wir unterstützen den Mehrheitsbeschluss der G7, dass bis 2030 alle Plastikprodukte zu mindestens 50 Prozent aus recycelten Kunststoffen bestehen sollen. Wir begrüßen, dass die EU-Kommission in ihrer Plastikstrategie das Ziel ausgibt, dass bis 2030 alle auf dem EU-Markt in Verkehr gebrachten Kunststoffverpackungen wiederverwendbar sind oder kosteneffizient recycelt werden können. Darüber hinaus fordern wir die Bundesregierung auf, sich dafür einzusetzen, dass hier alle Kunststoffprodukte und nicht nur Verpackungen berücksichtigt werden sollten.

Wichtig ist, dass der Staat verbindliche Qualitätsanforderungen und Mindeststandards für recycelte Kunststoffe definiert und dabei insbesondere Gesundheitsaspekte berücksichtigt. Denn erst wenn sich Plastikhersteller und Kunststoff verarbeitende Betriebe darauf verlassen können, dass recyceltes Plastik unbedenklich und ohne Qualitätsverlust verwendet werden kann, entwickelt sich dafür ein Markt. In

modernsten Recyclinganlagen ist das technisch bereits möglich, hieran müssen sich die Standards orientieren.

Bund, Länder und Kommunen müssen schon jetzt mit gutem Beispiel vorangehen und bei der öffentlichen Beschaffung und Auftragsvergabe gezielt auf den Einsatz von Recyclingmaterialien setzen. Hier wollen wir die Chancen der Digitalisierung nutzen, um Transparenz entlang der gesamten Wertschöpfungskette und eine bessere Nachverfolgbarkeit von Produkten zu schaffen.

Biobasierte und kompostierbare Kunststoffe sind kein Patentrezept, um die Plastikvermüllung unserer Umwelt zu bekämpfen. In der Natur sind diese Stoffe bis jetzt genauso wenig abbaubar wie herkömmliches Plastik. Wir wollen daher klare Standards und Kennzeichnungspflichten, um die Auswirkungen und Risiken biobasierter und kompostierbarer Kunststoffe transparent zu machen. Erforschung und Entwicklung innovativer Materialien, die sich in der Natur vollständig abbauen, unterstützen wir.

5. INNOVATIONEN VORANTREIBEN, PLASTIK-SUBVENTIONEN BEENDEN

Plastik ist ein wertvoller Werkstoff und sollte nicht künstlich billig gehalten werden. Wir wollen, dass die Plastikpreise die ökologische Wahrheit sagen und Anreize für einen wertschätzenden Umgang mit unseren Ressourcen schaffen. Der wichtige Werkstoff Plastik darf nicht zum Wegwerfprodukt verkommen. Dies ist heute aber der Fall denn über 50 Prozent des Plastiks wird als Verpackung und Einwegartikel eingesetzt. Anders als bei der Energieerzeugung fällt bei der stofflichen Nutzung von Erdöl und Erdgas für die Herstellung von Plastik keine Energiesteuer an, dadurch verliert der Staat jährlich 780 Millionen Euro.

Wir wollen diese indirekte Subvention von immer höheren Bergen aus neu produziertem Plastik abschaffen und damit unter anderem den Aufbau eines Deutschen Recycling-Instituts finanzieren. Denn in Deutschland gibt es – im Gegensatz zu Frankreich oder den Niederlanden – bisher keine zentral verantwortliche Forschungseinrichtung, die Grundlagenforschung im Bereich der Kreislaufwirtschaft zentral zusammenführt. In einem solchen Forschungsinstitut könnte dauerhaft gesichert an besseren und hochwertigen Recyclingmethoden, dem Ausschleusen von Giftstoffen aus dem Stoffkreislauf sowie am Ökodesign für bessere Recycelbarkeit von Produkten geforscht werden.

6. EINTRÄGE VON MIKROPLASTIK IN UNSERE UMWELT STOPPEN

Die zunehmende Belastung der Natur mit Mikroplastik selbst an den entlegensten Orten dieser Erde ist besorgniserregend und alarmierend. Auch in Deutschland wird Mikroplastik fast flächendeckend in Flüssen und Böden gefunden. Im Sinne des Vorsorgeprinzips müssen wir jetzt handeln und den Eintrag von Mikroplastik in unsere Umwelt beenden. Wir fordern, dass die Bundesregierung endlich dem Beispiel Schwedens folgt, und Mikroplastik in Kosmetika und Körperpflegeprodukten verbietet.

Wir wollen auch die gängige Praxis beenden, dass abgelaufene Lebensmittel mit ihren Verpackungen geschreddert und dann über Biogasanlagen oder Faultürmen von Kläranlagen auf den Böden und in Gewässern landen. Zudem braucht es mehr Aufklärung und bessere Bioabfallsammlungen, bessere Verfahren zur Plastikbeseitigung in Kompostanlagen und strengere Grenzwerte in der Düngemittelverordnung.

So ist es nicht weiter möglich, dass jährlich Plastikpartikel im Umfang von rund 122 Millionen Plastiktüten und 24 Millionen Kunststoffgießkannen ganz legal über den Kompost in Gärten und auf Äckern verteilt werden dürfen, die dann zu Mikroplastik werden. Weil sich auch in den Klärschlamm große Mengen an Plastik befinden, wollen wir die Ausbringung von Klärschlamm komplett beenden.

Mikroplastik baut sich in der Natur nicht oder nur sehr langsam ab und wirkt über lange Zeiträume schädlich für Mensch und Umwelt. Wir unterstützen daher ausdrücklich eine EU-weite Beschränkung der Verwendung von absichtlich hinzugesetztem Mikroplastik, wie von der EU-Kommission angestrebt. Darüber hinaus wollen wir unabhängige Forschung fördern, um die Auswirkungen von Mikroplastik auf Umwelt und menschliche Gesundheit besser bewerten zu können.

7. GLOBALES ABKOMMEN GEGEN DIE WELTWEITE VERMÜLLUNG UNSERER UMWELT

Die wachsende Vermüllung der Umwelt und der Meere mit Plastik ist ein globales Problem, für das wir internationale Lösungen finden müssen. Wir fordern die Bundesregierung auf, sich an die Spitze der internationalen Bewegung zu setzen und die Ansätze in der G20 und G7 zur Reduzierung von Meeresmüll intensiv voranzutreiben, regional umzusetzen und damit den Beschluss des Bundesrates nachzukommen.

Wir brauchen zusätzlich eine internationale Plastikkonvention unter dem Dach der Vereinten Nationen, um bis 2030 den Eintrag von Plastik und Mikroplastik in die Meere zu stoppen. Über unter diesem Dach getroffenen nationalen Zielvereinbarungen und länderspezifische Maßnahmenprogramme können alle Staaten ihren Beitrag zum Schutz der Meere leisten und Plastikmüll reduzieren.

ⁱ Jenna R. Jambeck (2015), SCIENCE <http://www.marviva.net/plasticos-web/science-2015-Jambeck-768-71.pdf>

ⁱⁱ <https://www.hw.ac.uk/about/news/academic-reveals-more-than-100-tiny-plastics.htm>

ⁱⁱⁱ <http://www.igb-berlin.de/news/unterschaetzte-gefahr-mikroplastik-auf-dem-trockenen-sowie>
<http://dipbt.bundestag.de/dip21/btd/19/024/1902451.pdf>

^{iv} <http://publica.fraunhofer.de/documents/N-497117.html>

^v "Schadet Mikroplastik bald Badegästen?" Stuttgarter Zeitung, Seite 14, 06.08.2018

^{vi} "Schadet Mikroplastik bald Badegästen?" Stuttgarter Zeitung, Seite 14, 06.08.2018

^{vii} <http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371%2Fjournal.pone.0200574>

^{viii} <https://www.umweltbundesamt.de/presse/pressemitteilungen/verpackungsverbrauch-in-deutschland-weiterhin-sehr>

^{ix} https://www.duh.de/fileadmin/user_upload/download/Projektinformation/Mehrwegschutz/Mehrweg_ist_Klimaschutz/Kampagne_2017/180717_Warum_Mehrweg_der_beste_weg_ist_01.pdf

^x <https://www.wiwo.de/unternehmen/industrie/kunststoff-das-maerchen-vom-recycling-meister-deutschland/20897740.html> und <http://www.spiegel.de/wirtschaft/soziales/plastikmuell-exportstopp-von-plastik-fuehrt-zu-verbrennungsexzess-a-1197297.html>