

Tino Eberl

**Plastikmüll reduzieren:  
Erprobte Schritte gegen Verpackungsabfall im Haushalt**

*Seit dem Studium ist Tino Eberl den Themen regenerative Energien, Photovoltaik und Energiewende verbunden. Seit den 2010er-Jahren ist er überwiegend aktiv in der Kommunikation und Wissensvermittlung zum Klimawandel und zu Klimaschutzmaßnahmen. Die Themen umfassen ein breites Spektrum, wie Biodiversität, Artenschutz, Waldumbau, Wandel in der Landwirtschaft, Hitzeschutz, Extremwetterschutz, Nachhaltigkeit, Plastikreduzierung, Abfallvermeidung, Energiewende und Verkehrswende.*

Tino Eberl

# **Plastikmüll reduzieren: Erprobte Schritte gegen Verpackungsabfall im Haushalt**

**Grundwissen zu Verpackungen,  
Recycling, Mikroplastik und  
Umweltverschmutzung sowie ein  
Praxisbeispiel für die Plastikreduzierung  
in einem Privathaushalt**

Cover-Foto: Beispiel für Plastikabfall aus dem Gelben Sack.

Dieses Buch wurde im Print-on-Demand Druckverfahren hergestellt, wodurch es erst dann gedruckt wurde, als eine Bestellung dafür vorlag. Der „Druck auf Bestellung“ ist eine umweltfreundliche und nachhaltige Alternative zur herkömmlichen Massenproduktion von Büchern im Voraus, indem er den Ressourcenverbrauch reduziert.

Mit 13 farblichen Abbildungen und 28 s/w-Bildern.

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek:  
Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.dnb.de> abrufbar.



© 2023 Tino Eberl

Lektorat: Kathrin Schrader

Coverdesign: Tino Eberl

2. Auflage 2024

ISBN Softcover: 978-3-384-01914-1

ISBN Hardcover: 978-3-384-01915-8

ISBN E-Book: 978-3-384-01916-5

Druck und Distribution im Auftrag:

tredition GmbH, Heinz-Beusen-Stieg 5, 22926 Ahrensburg, Germany

Das Werk, einschließlich seiner Teile, ist urheberrechtlich geschützt. Für die Inhalte ist der Autor verantwortlich. Jede Verwertung ist ohne seine Zustimmung unzulässig. Die Publikation und Verbreitung erfolgen im Auftrag des Autors, zu erreichen unter: tredition GmbH, Abteilung "Impressumservice", Heinz-Beusen-Stieg 5, 22926 Ahrensburg, Deutschland.

*Dieses Buch widme ich allen,  
denen ausgetretene Wege in eine falsche Richtung auffallen  
und denen dann eine positive Veränderung gelingt.*



# Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung.....	9
2 Recherche und Lernen.....	13
2.1 Wieso nimmt die Menge an Verpackungsmüll zu?.....	14
2.2 Wie gut läuft das Kunststoff-Recyclingsystem?.....	16
2.3 Welche Probleme gibt es beim Plastikrecycling?.....	19
2.4 Was ist Mikroplastik?.....	21
2.5 Wie gelangt Plastik in die Ozeane?.....	24
2.6 Wie kommt Mikroplastik in die Nahrungskette?.....	27
2.7 Sind Landtiere von Plastikmüll betroffen?.....	40
2.8 Welche Wirkung hat Mikroplastik auf Menschen?.....	44
2.9 Was sind endokrine Disruptoren?.....	46
2.10 Welche Wirkung haben endokrine Disruptoren auf Menschen?.....	48
2.11 Was ist Bio-Kunststoff?.....	51
2.12 Wie erkennt man Kunststoff in Kosmetika?.....	56
2.13 Ist eine Papiertüte ökologisch besser als Plastik?.....	59
2.14 Was unternimmt der Gesetzgeber?.....	61
3 Mythen über Plastikmüll entlarven.....	70
4 Analyse des Plastikabfallaufkommens.....	76
4.1 Woher kommt der Plastikabfall im Haushalt?.....	77
4.2 Was sind die größten Plastikmüllverursacher?.....	80
5 Zielsetzung für die Plastikreduzierung.....	89
6 Umsetzung der Plastikreduzierung.....	92
6.1 Erkundung plastikfreier Alternativprodukte.....	92
6.2 Finale Auswahl geeigneter Alternativprodukte.....	108
7 Erfolgskontrolle der Plastikreduzierung.....	126
7.1 Der finanzielle Aufwand für die Umstellung.....	126

7.2 Erfolgskontrolle der Maßnahmen.....	129
7.3 Vorratshaltung und Verpackungsmüll.....	135
8 DIY – Selbermachtipps ausprobiert.....	137
8.1 Bienenwachstücher statt Frischhaltefolie.....	137
8.2 Mineralwasser einfach aus dem Wasserhahn.....	139
8.3 Kräuter- und Gewürzmischungen selbst machen.....	141
8.4 Vorratsgefäße aus Gläsern und Blechdosen.....	146
8.5 Gewürzkräuter und Heilkräuter anpflanzen.....	148
8.6 Sprossen (Microgreens) selbst ziehen.....	152
8.7 Backpulver aus Natron und Zitronensäure.....	156
8.8 Tipp für Romantiker: Teelicht-Müll vermeiden.....	157
8.9 Wasch- und Reinigungsmittel selbst herstellen.....	158
8.10 Lufterfrischer selbst basteln.....	169
8.11 Stoff-Obstbeutel als Ersatz für Kunststoffbeutel.....	171
8.12 Ostereier färben mit Naturstoffen.....	173
8.13 Zahnpasta selbst mischen.....	174
8.14 Selbst gemachte Kosmetik.....	176
8.15 Mit Upcycling Plastik sparen.....	177
9 Schlusswort.....	191
10 Checklisten.....	191
11 Literaturverzeichnis.....	199

# 1 Einleitung

Etwa Anfang der 2010er-Jahre entstand in der Bevölkerung eine große Bewegung um Müllvermeidung und plastikfreies Leben. Plötzlich tauchten Schlagworte auf, wie „unverpackt“, „plastikfrei“, „verpackungsfrei“, „zero waste“ (englisch, „kein Müll“), „regional“ oder „nachhaltig leben“. Viele Menschen verfolgten dabei individuelle Ziele. Manche verbanden nachhaltigen Konsum mit kurzen Lieferketten und regionalen Produkten aus nachhaltiger Landwirtschaft. Andere befassten sich mit der konsequenten Vermeidung bedenklicher Stoffe in Kosmetika und stellten Kosmetikprodukte selbst her. Einigen Verbrauchern lag die Vermeidung von Lebensmittelverschwendungen sehr am Herzen. Sie beteiligte sich bei einer der Foodsharing-Initiativen oder engagierten sich für ein Verbot der Entsorgung noch essbarer Lebensmittel in Supermärkten. Es gab auch Akteure, die aus ihrem „müllfreien Leben“ einen eigenen Lebensstil entwickelten. Die genannten Bewegungen sind sicherlich etwas verkürzt dargestellt, doch die Grundmotivationen waren und sind Gesundheitsschutz, Umweltschutz, Naturschutz, Klimaschutz und Nachhaltigkeit.

Es gibt einen Umstand, der alle diese Menschen vereint: Sie wollten eine konkrete Veränderung in ihrem Leben. Die eigene Lebenserfahrung führt uns immer wieder vor Augen, dass eine Veränderung des Lebensstils eine Herausforderung ist. Wir sind Gewohnheitstiere. Unser Alltagsleben ist geprägt von Gewohnheiten. Viele Menschen besuchen immer dieselben Einkaufsorte für Lebensmittel, Bekleidung, Haushaltswaren und sonstigen Bedarf. Die meisten Verbraucher kaufen immer dieselben Wurstsorten, Käsesorten, dieselben Shampoos, Putzmittel, Waschmittel und auch dasselbe Obst und Gemüse. Die Haushaltsschaltung läuft Jahrzehntelang auf Autopilot. Manche unserer Gewohnheiten wurden einfach aus dem Elternhaus übernommen.

Die meisten Menschen ändern ihre Lebensführung nicht aufgrund von Ratschlägen anderer Leute. Selbst, wenn wir wissen, dass die Ratschläge für uns gut sind, sind wir oft nicht bereit, sie zu

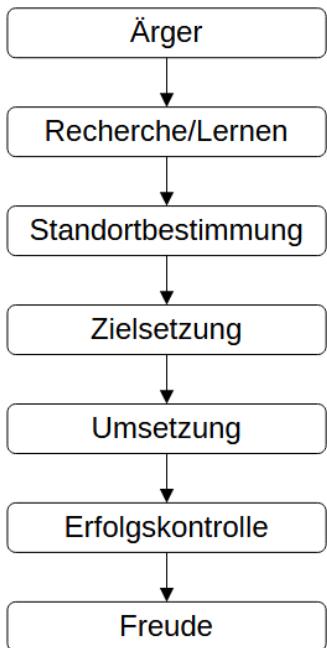
befolgen. Die Bequemlichkeit steht einer Veränderung entgegen und es mangelt an persönlicher Betroffenheit und Überzeugung.

Bei mir verhielt es sich ähnlich, bis mich Mitte der 2010er-Jahre die persönliche Betroffenheit ereilte. Mein erster Denkanstoß entstand aus einem mysteriös wachsenden Müllberg. In den 2000er-Jahren war unser Mehrfamilienhaus mit einer gelben Tonne ausgestattet, die vollkommen ausreichend war. Es blieb zunächst unberührt, doch sie wurde in immer weniger Tagen randvoll gefüllt. Das Müllproblem wurde deutlich, als man oft mehrere Tage bis zur Müllabfuhr warten musste, um seinen Abfall entsorgen zu können. Schließlich wurde eine zweite gelbe Tonne bereitgestellt. Doch die Freude währte nur kurz. Auch zwei Tonnen füllten sich bald wie von Zauberhand innerhalb weniger Tage nach Leerung. Aber warum? Die Anzahl der Bewohner war über 15 Jahre annähernd gleich geblieben. Also suchte ich den Grund beim Verpackungsabfall.

Ein Blick in den Gelben Sack zeigte schnell, dass fast der gesamte Abfall aus Kunststoffpackungen von Obst, Gemüse, Molkereiprodukten und Wurstwaren bestand. Diese Verpackungen hatten zwar ein geringes Gewicht, waren aber sehr großvolumig. Verpackungen von Kosmetika, Reinigungsmitteln oder Fertigprodukten spielten nur eine kleine Rolle. Ich war dem Nachhaltigkeitsgedanken durchaus verbunden und habe deshalb überlegt, inwiefern ich meinen Müllberg reduzieren könnte.

Dieses Buch beschreibt meine Vorgehensweise zur Plastikabfallreduzierung am praktischen Beispiel, nämlich meinem Haushalt.

Ich begann mit einer Recherche zum Verpackungsabfall und Recyclingsystem in Deutschland. Eigenes Wissen zu einem Problemgebiet ist besser als jeder Ratschlag von fremden Leuten. Anschließend habe ich betrachtet, wo im Haushalt der Abfall genau entsteht und was dagegen unternommen werden könnte. Auf Basis des erworbenen Wissens und der Haushaltssituation wurden dann konkrete Ziele und Nichtziele festgelegt.



Anhand der Zielsetzung wurden konkrete Maßnahmen für die Umsetzung festgelegt. Für die Umstellung der Haushaltsführung wurde von Anfang an mit einer Übergangszeit von mehreren Monaten gerechnet. Wer zu viel auf einmal erreichen möchte, kann schnell scheitern. Das ist vergleichbar mit den vielen neuen Joggern, die nach Silvester „mehr Sport“ machen möchten und ungefähr 14 Tage davon entfernt sind, das Joggen wieder aufzugeben. Deshalb: Konkrete Ziele und konkrete Zeitvorgabe.

Im Verlauf der Umstellung wurde mehrfach überprüft, ob die ergriffenen Maßnahmen den gewünschten Erfolg erzielen. Schließlich sollte am Ende der Aktion die Freude überwiegen

und nicht die Enttäuschung. Die Aufzeichnungen aus dieser Zeit haben es ermöglicht, in diesem Buch meine Vorgehensweise darzulegen und die Resultate zu zeigen. Auf Kostenaspekte wird an den gegebenen Stellen hingewiesen.

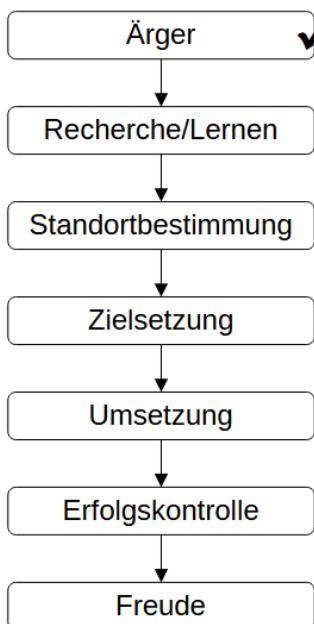
Meine fünf Schritte zur Plastikreduzierung im Haushalt sind im Buch als Hauptkapitel zu finden. Daneben gibt noch drei zusätzliche Kapitel: „Mythen über Plastikmüll entlarven“ ist eine Wissensreflexion und zeigt, wie Verantwortungsflucht und Ausreden von Industrie, Handel und Politik entlarvt werden können. Das Kapitel „DIY – Selbermachtipps ausprobiert“ stellt Küchen- und Haushaltstipps vor, die ich zur Plastikreduzierung ausprobiert und bewertet habe. Am Ende des Buches im Kapitel „Checklisten“ sind noch vier Checklisten als Gedankenstützen für den Alltag angefügt.

Ein Hinweis noch vorab: Im Internet gibt es unzählige Websites mit Öko-Tipps und Produktempfehlungen. Wenn Sie im Internet recherchieren, sollten Sie stets daran denken, dass manche „Informationsportale“ in Wirklichkeit nur der Produktwerbung oder Provisionserlangung dienen und daher die Empfehlungen möglicherweise nicht objektiv und unabhängig sind.

### **Lesehinweise:**

In den Kapiteln befinden sich Literaturverweise im Fließtext als Zahlen in solchen eckigen Klammern []. Am Ende des Buches finden Sie alle diese Quellen im Literaturverzeichnis. Die Dokumente sollten im Internet über die jeweilige Webadresse (auch bekannt als URL) mit einem Webbrowser abrufbar sein. Zusätzlich wird Software zum Anzeigen von PDF-Dateien, Fotos und Videos benötigt, die jedoch üblicherweise auf Computern bereits installiert ist. Sollte eine Internetadresse nicht mehr verfügbar sein, hilft meist eine Suche mit einer Internetsuchmaschine nach dem Titel des Dokumentes laut Quellenangabe. Für das Verständnis des Buches müssen Sie die Dokumente allerdings nicht lesen. Es handelt sich um Studien, Pressemeldungen, weiterführende Literatur und Ähnliches.

## 2 Recherche und Lernen



Der erste Schritt war Mitte 2018 eine Grundlagenrecherche zu Verpackungsabfällen und dem Recyclingsystem. Ich habe dafür kostenlose und frei verfügbare Informationen verwendet. Verlässliche und leicht verständliche Quellen sind die öffentlich-rechtlichen Rundfunkanstalten mit ihren Video- und Audio-Mediatheken im Internet. Dort können nach Stichworten Archivbeiträge gesucht und in Ruhe angesehen oder angehört werden. Die Themen Verpackungsmüll, Plastikabfall, Recyclingsystem, Lebensmittelverschwendungen, Kosmetik, Ernährung, Gesundheit und Ähnliches wurden seit Jahren in dutzenden Beiträgen von Verbrauchermagazinen aufgegriffen. Die Sendungen werden meist im Vorabendprogramm live ausgestrahlt, aber in den Mediatheken der Sender können Zuschauer die Aufzeichnungen oft noch für mehrere Jahre im Internet anschauen.

Ein ebenso guter Anlaufpunkt sind Verbraucherzentralen, Umweltschutzorganisationen und Behörden. Auf ihren Websites finden sich viele kostenlose Artikel, Broschüren und Webinare. Heutzutage stehen viele gedruckte Broschüren zusätzlich als Download zur Verfügung. Manche Publikationen werden gar nicht mehr gedruckt, sondern nur digital veröffentlicht.

Bei der Recherche wurden auch einige neue Probleme aufgeworfen. Im Kapitel „Zielsetzung für die Plastikreduzierung“ wird erklärt, inwiefern diese Erkenntnisse zusätzlich im Haushalt berücksichtigt wurden. Ich habe immer nur solange recherchiert, bis ich das jeweilige Thema „gefühlt“ im Wesentlichen verstanden hatte. In den nächsten Kapiteln folgt eine Zusammenfassung.

## 2.1 Wieso nimmt die Menge an Verpackungsmüll zu?

Offizielle Statistiken zeigen seit 1996 einen steigenden Trend für Verpackungsabfälle. Das Umweltbundesamt (UBA) Deutschland veröffentlicht hierzu entsprechende Statistiken. Seit Mitte der 2010er-Jahre wurden mehrere Jahresrekorde bei angefallenem Verpackungsmüll verzeichnet. 2016 gab es ein Aufkommen von 18,16 Millionen Tonnen Verpackungsabfall. Umgerechnet auf die Bevölkerung entsprach das 220,5 kg Verpackungsmüll pro Kopf. Im Jahr 2017 stieg der Müllhaufen auf 18,7 Millionen Tonnen. Umgerechnet waren das in Deutschland 226,5 kg pro Kopf. Und so ging es weiter: 2018 und 2019 wurden Höchststände von 18,9 Millionen Tonnen erreicht. [1] [2]

Verpackungsabfälle werden stofflich unter anderem in Glas, Papier, Karton, Aluminium, Stahl, Holz oder Kunststoff unterschieden. Nicht nur die Warenverpackung für Endverbraucher, sondern auch Lieferpaletten, Zwischenerzeugnisse, Transportbehälter und Pakete erzeugen Unmengen an Abfall. Damit nimmt Deutschland in der EU einen unrühmlichen Spaltenplatz ein. Von den oben erwähnten 18,16 Millionen Tonnen Verpackungsabfall aus dem Jahr 2016 gingen 8,52 Millionen Tonnen auf das Konto der Endverbraucher. Das sind 47 Prozent bzw. 103,5 kg pro Kopf. [3]

Genau hier können Verbraucher sich Gedanken zu ihrem eigenen Beitrag am Verpackungsmüll machen. Es gibt viele Quellen für solche Abfälle. Bestimmte Markttrends haben das Müllvolumen besonders negativ beeinflusst:

Bei manchen Verpackungen werden von Produktdesignern zusätzliche Funktionen eingebaut. Bekannte Beispiele sind Flüssigwaschmittelflaschen mit aufgesteckter Dosierkugel oder in Verpackungen beigelegte Messbecher. Obwohl nur ein Messbecher zu Hause gebraucht wird, kauft man jedes Mal einen neuen. Andererseits könnte argumentiert werden, dass der Hersteller nicht weiß, ob der Kunde bereits einen Messbecher besitzt. Für solche Beigaben wird mehr Kunststoff verbraucht und anschließend weggeworfen.

Supermärkte bieten seit den 2000er-Jahren vermehrt To-Go-Produkte an, die meist in der Nähe des Eingangs oder der Kassen in Kühlregalen platziert werden. Viele vom Alltag gehetzte Verbraucher nehmen diese „Bequemlichkeitsprodukte“ offenbar an, sonst wären solche leicht verderblichen Lebensmitteln nicht rentabel. Besonders Salate und geschältes, portioniertes Obst sind empfindlich und müssen schnell verkauft werden, sonst landen sie im Müll.

Unsere Tempogesellschaft konsumiert nicht nur To-Go-Produkte, sondern lebt häufig auch in Single-Haushalten. Das führte zu einem Trend zu kleinen Portionen und Fertiggerichten.

Auch der Onlinehandel wächst seit Jahren. Logistikunternehmen meldeten Ende der 2010er-Jahre, dass ihre Lager- und Personalkapazitäten in Deutschland deutlich ausgebaut werden müssten. Versender verwenden gern standardisierte Verpackungsgrößen. Viele Verbraucher hatten schon das Erlebnis, einen kleinen Artikel in einem deutlich zu großen Paket mit viel Füllstoff geliefert zu bekommen. Die überdimensionierten Umverpackungen und Polstermaterialien verursachen zusätzlichen Müll.

Ähnlich standardisierte Verpackungen finden sich bei Obst und Gemüse. Diese Industrieverpackungen sind unter anderem Kunststoffschalen mit Deckel oder Styroporschalen in Folie. Sie haben quaderförmige Standardgrößen für Verpackungsmaschinen und sind ideal zur Kostenoptimierung von Verpackungsprozess, Transport und Lagerung. Typischerweise werden Weintrauben, Birnen, Tomaten, Pilze, Kiwi, Fenchel, Möhren, Beeren, Suppengrün, Pfirsiche und Nektarinen auf diese Weise verpackt. Bei Äpfeln haben sich eingeschweißte 4er- und 6er-Packs etabliert. Diese Umverpackungen werden vom Endverbraucher nicht benötigt und landet zu Hause oft direkt im Müll.

Auch Bio-Gemüse wurde häufig in Kunststoff verpackt. Händler sind verpflichtet, Bio-Gemüse eindeutig von konventionellem Gemüse zu trennen. Es darf laut EU-Vorschrift sinngemäß nicht verschmutzt, verwechselt oder vertauscht werden. Das hatte viele Discounter und Supermärkte dazu bewogen, aufgrund ihres gemischten Sortimentes auch das Bio-Gemüse in Plastik zu verpacken. Das

widersprach natürlich dem Nachhaltigkeitswunsch der umweltbewussten Käufer von Bioprodukten. Mehrere Jahre öffentlichkeitswirksame Proteste von Verbrauchern und Verbraucherschutzverbänden waren nötig, damit der Handel seine Verpackungsstrategie überdachte. So wurden Beschriftungsverfahren mit Laserstrahl für Früchte mit harter Schale, wie Avocados, Mangos, Ingwer oder Süßkartoffeln, entwickelt. Empfindliche Früchte, wie Tomaten, Äpfel oder Gurken, werden heute in Pappschachteln verpackt oder mit Klebeetiketten beschriftet. [4]

Es war also kein Wunder, dass der Verpackungsmüll in unserem Mehrfamilienhaus über mehrere Jahre angestiegen war. Es geschah nur so langsam, dass es erst nicht auffiel und letztlich auch niemand seine Gewohnheiten umstellte.

## 2.2 Wie gut läuft das Kunststoff-Recyclingsystem?

Das Verpackungsgesetz – die Grundlage für das Recyclingsystem – wurde Mitte der 1990er-Jahre verabschiedet. Ursprünglich ging es darum, dass die Mülldeponien aus allen Nähten platzen und die Menge des Verpackungsmülls nicht mehr handhabbar war. Das Gesetz regelte den Aufbau eines privatwirtschaftlichen Abfallentsorgungssystems, das sogenannte Duale System. Es ist für die Sammlung, Sortierung und Verwertung von Verpackungsmaterialien verantwortlich. Handel und Industrie als Inverkehrbringer von Verpackungen müssen Gebühren an das Duale System zahlen. Auf diesen Umstand ist folgende Merkwürdigkeit zurückzuführen:

Warum darf man die Nudeltüte in die gelbe Tonne werfen, aber nicht das Plastikspielzeug? Weil die Nudeltüte eine Verpackung ist, aber das Spielzeug ein Gebrauchsgegenstand. In der Praxis wird das von der Bevölkerung nicht unbedingt so gehandhabt. Artgleicher Kunststoff landet meist trotzdem in der gelben Tonne. Aber streng genommen müsste das kaputte Plastikauto in den Restmüll. Die Unternehmen bezahlen Geld für die Entsorgung ihrer Verpackungen, nicht jedoch ihrer Produkte.

Verbraucher scheinen bei der Sortierung ihrer Abfälle ohnehin keine hohe Sorgfalt an den Tag zu legen. Laut den Abfallentsorgern gehören ungefähr 20 Prozent des Inhaltes der gelben Tonne dort nicht hinein. In deutschen Großstädten sollen es sogar bis zu 50 Prozent sogenannter Fehlwürfe sein. Diese Stoffe werden in der Recyclinganlage aussortiert und landen auf dem Müll oder werden verbrannt. Zu den Fehlwürfen könnten auch die regionalen Entsorger selbst beitragen, denn für den Einwurf von Wertstoffen in die gelbe Tonne gibt es unterschiedliche Regeln. In manchen Kommunen gibt es auch eine orangefarbige Wertstofftonne für ein erweitertes Sammelspektrum. [5]

Bei der Verwertung von Kunststoffabfällen wird in „werkstofflich“ und „chemisch“ unterschieden:

- „Werkstofflich“ bedeutet, dass der Kunststoff als solcher wiederverwendet wird. Sortenreine und saubere Abfälle können zu hochqualitativem Rezyklat verarbeitet werden, das nahe an die Originalware herankommt. Vermischte Kunststoffe führen zu Rezyklat mit niedriger Qualität und können auch nur für Produkte mit niedrigerer Qualität verwendet werden.
- „Chemisch“ (auch rohstofflich) bedeutet, dass der Kunststoff durch chemische oder thermische Verfahren zu Grundstoffen wie Ölen oder Gasen zersetzt und umgewandelt wird. Dazu zählen Verfahren wie die Thermolyse und Pyrolyse.

Unter „energetischer“ Verwertung wird noch die Verbrennung zur Erzeugung von Wärme- und Elektroenergie verstanden. Es verbleiben Verbrennungsrückstände, wie Schlacken oder Filtrate. Heute zählt die energetische Verwertung gemäß EU-Regelungen nicht mehr zum Recycling. In Deutschland wurde das im Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG) verankert.

Die Berechnung der Recyclingquote scheint von Anfang an ein Politikum gewesen zu sein. Sie berechnete sich aus der Abfallmenge, die in die Recyclinganlage hineinging. Wie viel vom Müll dann jedoch wirklich wiederverwendet wurde, spielte keine Rolle. Müll-

exporte – also zum Recycling ins Ausland verkaufte Kunststoffe – galten auch als recycelt, auch wenn für deren Wiederverwendung nicht in jedem Falle ein sicherer Nachweis erbracht werden konnte. Inzwischen hat die Europäische Kommission die Ermittlung der Recyclingquote von einer inputorientierten zu einer outputorientierten Berechnung geändert. Heute zählt die tatsächlich recycelte Abfallmenge. Verluste auf dem Weg bis zur letzten Recyclingstufe, z. B. durch Aussortierung wegen Verschmutzung, müssen abgezogen werden. Exporte zählen nur, wenn für deren Recycling im Ausland Belege vorliegen – soweit jedenfalls die Theorie.

Das Verhältnis von in Deutschland produzierten Kunststoffen zu der Menge tatsächlich recycelten Kunststoffen (Rezyklat) ist noch relativ schlecht. Im Jahre 2017 lag die Rezyklatquote wohl nur bei etwa 5 Prozent. Geringe Recyclingquoten sind ein weltweites Problem. Eine Studie aus dem Jahr 2017 schätzt, dass in der Menschheitsgeschichte weltweit insgesamt 8,3 Milliarden Tonnen neue Kunststoffe (ohne Recycling) produziert wurden. Bis 2015 sind demnach etwa 6,3 Milliarden Tonnen Kunststoffabfälle angefallen, von denen nur etwa neun Prozent recycelt wurden. 12 Prozent des Mülls wurden verbrannt und unfassbare 79 Prozent sind auf Deponien oder in die Umwelt gelangt. Das ist darauf zurückzuführen, dass Länder mit einem Recyclingsystem bisher eine relativ schlechte Recyclingquote erreichen und viele Länder der Welt überhaupt kein Recyclingsystem haben. Da Kunststoffe meist ein sehr geringes Gewicht aufweisen, bedeuten knapp fünf Milliarden Tonnen Plastikmüll auf Deponien und in der Natur ein gigantisches Volumen. Der Gesamtbild vermittelt nicht den Eindruck, als sei die Menschheit in der Lage, den Kunststoffmüll zu beherrschen. [6]

Experten sind überzeugt, dass ein geeignetes Verpackungsdesign der Industrie erforderlich ist, um die Recyclingquote zu erhöhen. Schwer recycelbar sind etwa Verbundkunststoffe (mehrere Schichten verschiedener Kunststoffe), versteckte Kunststoffe (Kartonverpackung mit Kunststoffbeschichtung) oder Verpackungen aus verschiedenen Arten von Kunststoffen. [7]

Ein recyclingfreundliches Verpackungsdesign hat in der Industrie jedoch nicht die höchste Priorität. Bei Verpackungen sind die preisgünstige Erfüllung funktionaler und lebensmittelhygienischer Ansprüche sowie Marketingaspekte oft wichtiger. Beispielsweise führten manche Hersteller im Jahr 2020 neue Kunststoffbeschichtete Kartonverpackungen ein. Diese Verpackungen erwecken bei umweltbewussten Verbrauchern visuell und haptisch den Eindruck von nachhaltiger und recyclingfähiger Pappe, aber im Inneren befindet sich eine Kunststoffbeschichtung als Barriere zum Lebensmittel. Dadurch handelt es sich jedoch um eine Verbundverpackung. Die Verpackung birgt aufgrund ihres Aussehens das Risiko, von Verbrauchern in den Papiermüll geworfen zu werden. In den Papierwerken können solche Verbundverpackungen zu Störungen führen. Verbraucher müssen solche Verpackung in die gelbe Tonne werfen. Ohne eine Zusammenarbeit zwischen Herstellern und Recyclingbetrieben besteht grundsätzlich das Risiko, dass neue Verpackungen zwar „recyclingfähig“ sind, aber keine Maschinen zum Recyceln eines neuartigen Verpackungstyps existieren. [8]

## 2.3 Welche Probleme gibt es beim Plastikrecycling?

Beim Plastikrecycling gibt es mehrere Hürden für eine sortenreine Trennung und Wiederverwertung. Die Technologie für Sortiermaschinen wird stetig weiterentwickelt, denn die internationale Recyclingquote soll kontinuierlich erhöht werden. Zum Zeitpunkt meiner Recherche wurden von Entsorgern häufig folgende Schwierigkeiten genannt:

### **Kunststoffe mit anhaftenden Metalldeckeln**

Viele Verbraucher vergessen, Aluminiumdeckel von Plastikbechern komplett abzutrennen. Die Sortiermaschinen können die Deckel nicht entfernen. Entweder ist dann der Kunststoff mit Metall verschmutzt oder der Kunststoffbecher wandert in den Aluminium-Schrott und wird verbrannt.

## **Verunreinigte Kunststoffe**

Stark verunreinigte Kunststoffe sind nicht verwertbar. Dazu gehören Kunststoffeimer mit Farbresten, gebrauchte Malerplanen, Behältnisse mit Schadstoffinhalten usw. Übrigens, das betrifft keine anhaftende Lebensmittelreste in Bechern oder Flaschen. Verpackungen brauchen nicht ausgewaschen zu werden und kommen „löffelrein“ in die gelbe Tonne. Während des Recyclingprozesses werden die Kunststoffe später gereinigt.

## **Fremdstoffe in der gelben Tonne**

In die gelbe Tonne werden oft Fremdstoffe eingeworfen, die mit Kunststoff- oder Metallverpackungen nichts zu tun haben. Diese sogenannten „Fehlwürfe“ geschehen aus Bequemlichkeit, Unwissenheit oder Ignoranz. Dazu zählen alle Nichtverpackungen, wie Spielzeug oder Schüsseln, Restmüll, Stoff, Gummibälle, Autoreifen, Videokassetten, Kartuschen, Windeln, Lebensmittel, Schuhe oder Computertastaturen. Diese Fremdstoffe können die Sortierung behindern, die Anlagen verschmutzen oder unbeabsichtigt in die sortenreinen Materialien für die Wiederverwendung gelangen.

## **Dunkel eingefärbte Kunststoffe**

Kunststoffe werden unter anderem mit Lichtscannern (Nahinfrarot-Spektrometrie) sortiert. Licht wird von Kunststoffen unterschiedlich reflektiert und ein Computer kann daraufhin die Materialien unterscheiden und die Sortieranlage steuern. Schwarze, dunkle oder „glitzernde“ Verpackungen reflektieren Licht schlecht und werden schwer oder nicht erkannt. Solche Kunststoffe werden etwa für Fleisch- und Wurstwaren, Schmuckverpackungen und Kosmetika verwendet.

## **Verbundkunststoffe**

Viele Verpackungen, insbesondere von Wurst, Fleisch und Molkeprodukt, bestehen aus unterschiedlichen übereinander geschichteten Kunststofffolien, um die hohen lebensmittelhygienischen Anforderungen zu erfüllen. Sie können deshalb nicht sortenrein getrennt werden und gelangen oft in die Müllverbrennung.