

AUSGEPACKT

ÜBER DEN ZUSAMMENHANG VON PLASTIKVERPACKUNGEN UND LEBENSMITTELABFÄLLEN



Finanziert durch



PLASTIC SOLUTIONS FUND
TURNING THE TIDE ON PLASTIC POLLUTION



Der Report wird von der EU gefördert.
Die vertretenen Standpunkte geben die Ansicht
von Zero Waste Europe wieder und stellen nicht
die offizielle Meinung der Fördergeber dar.

AUSGEPACKT: ÜBER DEN ZUSAMMENHANG VON PLASTIKVERPACKUNGEN MIT LEBENSMITTELABFÄLLEN

Von: Jean-Pierre Schweitzer, Susanna Gionfra, Mia Pantzar, David Mottershead, Emma Watkins, Foivos Petsinaris, Patrick ten Brink, Emilia Ptak, Charlotte Lacey und Charlotte Janssens (Institute for European Environmental Policy)

Haftungsausschluss: Die Inhalte dieses Reports geben ausschließlich die Ansichten der AutorInnen wider.

Der Bericht ist wie folgt zu zitieren: J.-P. Schweitzer, S. Gionfra, M. Pantzar, D. Mottershead, E. Watkins, F. Petsinaris, P. ten Brink, E. Ptak, C. Lacey und C. Janssens (2018) Ausgepackt – Über den Zusammenhang von Plastikverpackungen mit Lebensmittelabfällen. Eine Studie von Zero Waste Europe und Friends of the Earth für die Rethink Plastics Coalition.

Korrespondenzadresse des verantwortlichen Autors: Jean-Pierre Schweitzer jpschweitzer@ieep.eu

DANKSAGUNGEN

Wir danken folgenden Personen für ihre Hilfe bei diesem Bericht: Ariadna Rodrigo (Zero Waste Europe); Camelia Bucatariu, Rosa Rolle & William Edwardson (Ernährungs- und Landwirtschaftsorganisation der Vereinten Nationen); Daniel Douglas; Duncan Williamson (World Wildlife Fund); Erik Gerritsen (IEEP); Inès Boursot & Anthony Tourtois (Safe Food Advocacy Europe); Iza Mier (Kooperatywa Dobrze); Jane Muncke (Food Packaging Forum); Jennifer Best (POCO Bristol); Joe Lipski; Magdalena Langer; Meadhbh Bolger (Friends of the Earth Europe); Michael Warhurst (ChemTrust); Michiel de Smet (Ellen MacArthur Foundation); Roland Geyer (UCSB); und Sophie Pixius (TERRA Luxembourg)



**Institute for
European
Environmental
Policy**

Institute for European Environmental Policy AISBL

Rue de la Science, 4
Wetenschapsstraat, 4
1000 Brüssel
Tel: +32 (0) 2738 7482
Fax: +32 (0) 2732 4004

London Office

11 Belgrave Road
IEEP Offices, Floor 3
London, SW1V 1RB
Tel: +44 (0) 20 7799 2244
Fax: +44 (0) 20 7799 2600

Das Institute of European Environmental Policy (IEEP) ist ein
Think Tank zum Thema Nachhaltigkeit.

Wir verfassen Forschungsarbeiten und Informationsmaterial.
Als Non-Profit-Organisation mit Sitz in Belgien sind wir im
EU-Transparenz-Register mit der Registrierungsnummer
934329423960-72 eingetragen.



**Friends of
the Earth
Europe**

Friends of the Earth Europe

Mundo-b, Rue d'edimbourg 26
1050 Ixelles
Belgien
Tel: +32 (0) 2 893 1000
Fax: +32 (0) 2 893 1035
www.foeeurope.org
twitter.com/foeeurope
facebook.com/foeeurope

Friends of the Earth Europe engagiert sich für eine
nachhaltige und gerechte Gesellschaft sowie
Umweltschutz. Wir setzen uns aus mehr als 30 nationalen
Gruppen und tausenden lokalen Gruppierungen
zusammen und sind Teil des weltweit größten
Umweltnetzwerks, Friends of the Earth International.
Der Friends of the Earth Europe
EU-Transparenz-Register Code ist 9825553393-31.



Zero Waste Europe

Rue de la Pepiniere 10,
1000 Brüssel
Belgien
Tel: +32 (0) 2 503 6488

www.zerowasteurope.eu
twitter.com/zerowasteurope
facebook.com/ZeroWasteEurope

Zero Waste Europe ist ein europäisches Netzwerk
von Gemeinschaften, LokalpolitikerInnen,
Unternehmen, ExpertInnen und PionierInnen,
die zusammen die gemeinsame Vision einer
abfallfreien Gesellschaft verwirklichen wollen.
Der Zero Waste Europe
EU-Transparenz-Register Code ist
47806848200-34.

**RETH!NK
PLASTIC**

Rethink Plastic Alliance

www.rethinkplasticalliance.eu/
twitter.com/RethinkPlastic

Die Rethink Plastic Alliance ist
eine Allianz führender
europäischer NGOs mit einem
gemeinsamen Ziel: eine
Zukunft frei von
Plastikverschmutzung. Sie
vertritt tausende aktive
Gruppen, UnterstützerInnen
und BürgerInnen in ganz Europa
und ist Teil der weltweiten
Break Free From Plastic
Bewegung, die aus über 1000
NGOs und Millionen von
BürgerInnen weltweit besteht.

INHALT

Zusammenfassung.....	1
1 – Das Nahrungsmittelsystem und Lebensmittelabfälle.....	3
2 – Plastikverpackungen im Nahrungsmittelsystem.....	4
3 – Plastikverpackungsabfälle als globale Herausforderung.....	5
4 – ProduzentInnen.....	7
5 – Verarbeitungs- und Verpackungsunternehmen.....	9
6 – Großhandels- und Einzelhandelssektor.....	11
7 – Haushalte.....	13
8 – Gastronomie.....	15
9 – Kommunen.....	17
10 – Schlussfolgerungen und Empfehlungen.....	19
Literatur.....	23

Alle Dokumente (englischsprachig), auf die sich der Bericht bezieht, einschließlich der drei Fact Sheets, des Anhangs und der LCA-Analyse, sind abrufbar unter:
foeeurope.org/unwrapped-throwaway-plastic-food-waste

IM BERICHT VERWENDETE AKRONYME

B2B	Geschäftsbeziehungen zwischen Unternehmen	INCPEN	Industrieverband für Verpackungs- und Umweltforschung
BIP	Bruttoinlandsprodukt	LCA	Lebenszyklusanalyse
CATL	Ceinture Aliment-Terre Liégeoise	MAP	Mittelmeer-Aktionsplan
CSA	Solidarische Landwirtschaft	NIAS	Unbeabsichtigt eingebrachte Substanzen
DEFRA	Britisches Ministerium für Umwelt, Ernährung und den ländlichen Raum	OVAM	Öffentliche Abfallagentur Flandern
EEA	Europäische Umweltagentur	RFID	Radiofrequenz-Identifikation
EPA	US-amerikanische Umweltschutzagentur	KMU	Klein- und mittelständische Unternehmen
EPR	Erweiterte Herstellerverantwortung	STREFOWA	Strategien zur Reduzierung und besseren Verwertung von Lebensmittelabfällen
FAO	Ernährungs- und Landwirtschaftsorganisation der Vereinten Nationen	UBA	Umweltbundesamt
FEBA	Europäischer Verband der Lebensmittelbanken	UNEP	Umweltprogramm der Vereinten Nationen
GAS	Italienische Lebensmittelkooperative	WRAP	Britische NGO „Aktionsprogramm Abfälle und Ressourcen“
GPP	Umweltbewusste öffentliche Beschaffungspolitik		
HoReCa	Gastronomiebranche (HOTels RESTaurants CATERing)		
IMEB	Bildungsinstitut der Stadt Barcelona		

ZUSAMMENFASSUNG

Lebensmittel- und Kunststoffabfälle gehören zu den größten wirtschaftlichen, ökologischen und gesellschaftlichen Herausforderungen, denen sich Europa heute stellen muss.

- **Nahrungsmittelabfälle sind ein Zeichen dafür, dass unsere Wirtschaft versagt.** Die Kosten für Lebensmittelabfälle in der EU wurden im Jahr 2015 auf 143 Mrd. EUR geschätzt, was dem operativen Budget der EU entspricht. In Europa werden größere Mengen an Nahrungsmitteln verschwendet als in den meisten anderen Erdteilen: Auf jede Europäerin und jeder Europäer fielen 2014 durchschnittlich 1732 kg.
- **Plastikverpackungen wurden als Lösung gesehen um Lebensmittelabfälle zu reduzieren.** Es zeigte sich aber, dass Plastikverpackungsabfälle gemeinsam mit den Lebensmittelabfällen steigen: Europa verbraucht heute 49 Mio. Tonnen Plastik im Jahr, wovon etwa 40 Prozent für Verpackungen verwendet werden.
- **Kunststoffverpackungen sind für die Umwelt höchst problematisch.** EuropäerInnen werfen pro Jahr durchschnittlich mehr als 30 kg an Verpackungsplastik weg. Plastikverpackungen landen hauptsächlich auf Mülldeponien und in Müllverbrennungsanlagen (31 bzw. 39 Prozent dieser Abfälle werden so entsorgt). Plastikmüll ist u. a. durch seine achtlose Entsorgung in der Natur (Littering) eine immense Umweltbelastung. Weniger als 30 Prozent der europäischen Plastikabfälle werden recycelt; der Großteil davon wird exportiert oder für geringwertige Zwecke wiederverwendet.
- **Die meisten Lebensmittelverpackungen sind nicht kreislauffähig.**¹ Der Großteil der Plastikverpackungen wird nur einmal verwendet. 95 Prozent ihres Werts geht nach dieser einmaligen Nutzung verloren (dieser Markt ist jährlich etwa 100 Mrd. Euro schwer). Die Vereinten Nationen schätzen die jährlichen Naturkapitalkosten², die durch Plastik in der Nahrungsmittelindustrie anfallen, auf 15 Mrd. Euro.



€15 MILLIARDEN/JAHR

- Immer mehr deutet darauf hin, dass **viele Einweg-Lebensmittelkontaktmaterialien ein Gesundheitsrisiko für KonsumentInnen darstellen.** Gefährliche Chemikalien, wie Endokrin disruptoren, können von Plastikverpackungen und anderen Verpackungsmaterialien (wie etwa Recycling-Karton) auf Lebensmittel übertragen werden. In unser aller Interesse müssen die gesundheitlichen Auswirkungen dieser chemischen Migration dringend in vollem Umfang erforscht werden. Weiters müssen geeignete politische Maßnahmen getroffen werden um dieser potentiellen Gesundheitsgefahr entgegenzuwirken.

Die Herausforderung sowohl Lebensmittelabfälle als auch Kunststoffverpackungsabfälle zu reduzieren muss in Angriff genommen werden, angefangen bei der Rolle von Kunststoffverpackungen im Lebensmittelsystem:

- **Lebensmittelabfälle haben verschiedene Ursachen und treibende Faktoren** - Manche Verpackungen schützen Nahrungsmittel und erhöhen ihre Lagerfähigkeit. Manch andere wiederum sorgen nur dafür, dass die Menge an Nahrungsmittel- und Verpackungsabfällen weiterhin wächst. Es gibt viele Gründe, warum es zu Lebensmittelabfällen kommt: Einer davon ist das Überangebot und die niedrige Wertschätzung für Nahrungsmittel. Um dem entgegen zu wirken, müssen wir unser Nahrungsmittelsystem grundlegend ändern.
- **ProduzentInnen** - Im europäischen industrialisierten und globalisierten Nahrungsmittelsystem (das von langen Lieferketten und vielen ZwischenhändlerInnen geprägt ist) können optische Vorgaben und Verpackungsstandards dazu führen, dass essbare Nahrungsmittel weggeworfen werden. Eine Umgestaltung der Lieferketten kann dabei helfen, den Wert von landwirtschaftlichen Erzeugnissen besser anzuerkennen; gleichzeitig können Lebensmittel- und Verpackungsmüll bekämpft werden. Kurze Nahrungsmittelversorgungsketten sorgen dafür, dass zwischen KonsumentInnen und lokalen LandwirtInnen ein Naheverhältnis entsteht, unnötige Abfälle vermieden werden und Wiederverwendungs- und Recyclingquoten steigen.
- **Verarbeitungs- und Verpackungsunternehmen** - Schätzungen zufolge werden die EuropäerInnen bis 2020 mehr als 900 Mrd. einzeln verpackte Nahrungsmittel und Getränke im Jahr konsumieren. Verpackungen dienen verschiedenen Zwecken; die Nahrungsmittelkonservierung ist nur einer davon. Umfassendere Forschungsarbeiten und Debatten dazu sind nötig.
- **Groß- und Einzelhandel** - Viele Verpackungen (z.B. Multipacks), die von Nahrungsmittelindustrie und Einzelhandel verwendet werden, dienen vorrangig der Wirtschaftlichkeit sowie Marketing- und Markenzielen anstatt der Konservierung. Solche Verpackungen können in der gesamten Wertschöpfungskette für immer größere Mengen an Lebensmittelabfällen sorgen. Viele Produkte müssten gar nicht verpackt werden oder könnten in wiederverwendbaren Verpackungen in den Handel kommen. Es gibt auch ein gesteigertes Bewusstsein zu dem Thema: Immer mehr EinzelhändlerInnen legen Wert auf nachhaltige Verpackungen. Es braucht mehr Forschung zum Umgang von EinzelhändlerInnen mit Abfällen.

- **Haushalte** - In Kunststoff verpackte Produkte helfen den KonsumentInnen nicht unbedingt dabei, ihre Lebensmittelabfälle zu reduzieren. Abfälle können besser vermieden werden, wenn die KonsumentInnen ihre Ernährung und ihr Kaufverhalten anpassen sowie mehr über Lebensmittelzubereitung und -aufbewahrung wissen.
- **Gastronomie** - Viele Gastronomiebetriebe wie Fast-Food- und Lieferdienste erzeugen große Mengen an Nahrungsmittel- und Plastikverpackungsabfällen. Manchen Unternehmen gelingt es jedoch, ihre Dienstleistungen durch lokale Lieferketten, den Einsatz von wiederverwendbaren Materialien sowie alternative Liefersysteme umweltfreundlicher zu gestalten. Damit gelingt es ihnen sowohl Abfälle zu vermeiden als auch Wettbewerbsvorteile zu erzielen.
- **Gemeinden** - Lokale Behörden sind SchlüsselakteurInnen in der Beschaffung von Gastronomiedienstleistungen und im Lebensmittel- bzw. Verpackungsabfallmanagement. Viele Kommunen setzen sich aktiv dafür ein, dass Abfälle und ihre negativen sozioökonomischen Auswirkungen so gering wie möglich bleiben. Zu diesem Zweck richten sie etwa eine verbesserte Kompostierungsinfrastruktur ein. Innovative Städte erforschen das regionale Entwicklungspotenzial kurzer Nahrungsmittelversorgungsketten und der städtischen Landwirtschaft. Sie bieten auch Unterstützung zum Thema nachhaltige Ernährung.

- 1 In der **Kreislaufwirtschaft** sollen die verwendeten Rohstoffe über den Lebenszyklus einer Ware hinaus möglichst komplett in den Produktionsprozess zurück gelangen. Der Ressourcen-Einsatz wird mit kreislauffähigen Materialien umgesetzt. Die Handelsmaximen können mit den drei R-Strategien Reduce, ReUse und Recycling zusammengefasst werden. Ein Beispiel dafür wären Mehrwegflaschen aus Glas.
- 2 **Naturkapital** ist ein Konzept, das versucht, den ökonomischen Wert eines Ökosystems zu erfassen. So werden Leistungen, die ein Ökosystem erbringt, wie etwa das Filtern von Wasser, als monetärer Wert wiedergegeben. Naturkapitalkosten sind demnach Kosten, die entstehen, wenn Ökosysteme gewisse Leistungen wie beispielsweise die Wasserreinigung nicht mehr erbringen können.

HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN

Die Probleme, die mit Lebensmittel- und Plastikverpackungsabfällen einhergehen, werden im Rahmen des EU-Maßnahmenpakets zur Kreislaufwirtschaft (**Circular Economy Package**) sowie in vielen nationalen und lokalen Initiativen, politischen Maßnahmen und Strategien thematisiert. Um diese Diskussionen miteinander zu verknüpfen, muss jedoch mehr unternommen werden. Auf EU-Ebene könnte dies im Rahmen der kürzlich publizierten **europäischen Strategie für Kunststoffe in einer Kreislaufwirtschaft** oder der in Kürze erscheinenden Lebensmittelverpackungsinitiative („Food Package Initiative“) geschehen, die einen Gesetzesentwurf zur EU-Nahrungsmittelversorgungskette einschließt. Wichtige Maßnahmen für PolitikerInnen und InteressenvertreterInnen umfassen:

- **Die Entwicklung eines ganzheitlichen, evidenzbasierten Ansatzes zur Rolle von Plastikverpackungen im Nahrungsmittelsystem.** Im Rahmen dieses Ansatzes sollten die Gründe für Lebensmittelverschwendung und ihr Zusammenhang mit Plastikverpackungen untersucht werden. Dies sollte umfassende Beurteilungen berücksichtigen - darunter Lebenszyklusanalysen, das Wissen über Plastikabfälle im Meer sowie die gesundheitlichen Auswirkungen chemischer Stoffe, die sich aus dem Plastik lösen können.
- **Die Überprüfung der Gesetzeslage, um etwaige Lücken beurteilen und schließen zu können** um die doppelte Problematik zu thematisieren, vor die uns Lebensmittel- und Plastikverpackungsabfälle stellen. Es müssen Ziele zur Reduktion von Einwegplastikverpackungen definiert werden. Gleichzeitig müssen Ziele zur vermehrter Nutzung von Mehrwegverpackungen definiert werden. Außerdem müssen Ökodesign-Kriterien, optische Standards und Etikettierungsregelungen überprüft werden.
- **Die Nutzung marktbasierter Instrumente um Verhaltensänderungen anzuregen,** die zur Vermeidung von Lebensmittel- und Plastikverpackungsabfällen beiträgt. Diese umfassen die umweltbewusste öffentliche Beschaffung (GPP), Programme zur erweiterten Herstellerverantwortung (EPR), Pfandsysteme und die progressive Besteuerung von fabriksneuem Plastik.
- **Die Bereitstellung größerer Investitionen und Förderungen für die Entwicklung von Abfallvermeidungssystemen.** Es sollten Systeme entwickelt werden, die keine oder wiederverwendbare Verpackungen forcieren sowie kurze Lebensmittelversorgungsketten zwischen ländlichen und urbanen Gebieten umfassen. Dabei soll der Fokus auf EinzelhändlerInnen und KMUs liegen.

Mögliche Auswege:

Europa hat die Gelegenheit, unser bisheriges Herangehen zu Produktion, Lieferung und zum Konsum von Lebensmitteln und Lebensmittelverpackungen neuzugestalten. Auch wenn Kunststoffe dabei eine Rolle spielen, müssen breiter angelegte Reformen umgesetzt werden. Dieser Bericht zeigt innovative Beispiele, die ganz ohne Verpackungsmüll auskommen. Es liegt nun an den politischen EntscheidungsträgerInnen, erfolgreiche Initiativen in alltägliche Praxis umzuwandeln. Das hohe Pro-Kopf-Müllaufkommen in Europa sollte nicht als ein unvermeidbares Nebenprodukt der wirtschaftlichen Entwicklung und eines bequemen Lebensstils betrachtet werden: Die heutigen ökologischen Gegebenheiten zwingen uns dazu, Nahrungsmittel, Kunststoffe und sämtliche Ressourcen so zu verwenden, dass ein gutes Leben für alle möglich ist. Europa braucht außerdem ein Nahrungsmittelsystem, das landwirtschaftliche Erzeugnisse wertschätzt und deren ProduzentInnen unterstützt. Lieferketten sollten zur Förderung der Regionalentwicklung genutzt werden. Wir brauchen ein Lebensmittelsystem, in dem Materialien einschließlich Verpackungen reduziert, wiederverwendet und recycelt werden.

DAS NAHRUNGSMITTELSYSTEM UND LEBENSMITTELABFÄLLE

Die Fülle an verfügbaren Lebensmitteln und die vergleichsweise niedrigen Ausgaben der Haushalte dafür sind wohl als Erfolge des europäischen industrialisierten Nahrungsmittelsektors zu werten. Diese Vorteile gehen jedoch mit Ineffizienz und großen Mengen an Lebensmittelabfällen einher.

Nahrungsmittelabfälle stellen sowohl für die Wirtschaft als auch für die Gesellschaft einen Verlust mit weitreichenden Umweltauswirkungen dar [1]. Um dies in einen Kontext einzubetten: Wenn die globalen Nahrungsmittelabfälle ein Staat wären, würden sie sich im Hinblick auf ihre verursachten Treibhausgasemissionen genau hinter den USA und China einreihen. Im Jahr 2012 entsorgten die EU-28 geschätzte 88 Mio. Tonnen Lebensmittel in den verschiedenen Phasen der Versorgungskette (s. Anhang) [2]. Die dadurch entstehenden Kosten der EU werden auf 143 Mrd. Euro geschätzt, das entspricht dem operativen Haushalt der EU [3].

Lebensmittelabfälle wurden in Europa in den vergangenen 50 Jahren zu einem immer gravierenderen Problem. Während in den 1930er-Jahren nur ein paar wenige Prozent der Lebensmittel nicht ihrer Bestimmung zugeführt wurden, geht heute weltweit ein Drittel der produzierten Nahrungsmittel verloren oder werden weggeworfen [1, 4, 5]. Was den Handel angeht, verfügen die meisten europäischen Staaten heute über 150 bis 200 Prozent der Nahrungsmittel, die sie zur Deckung des Kalorienbedarfs ihrer Bevölkerung brauchen [5]. Da das Angebot die Nachfrage übersteigt, sind große Mengen an Lebensmittelabfällen die Folge [6].

Die relativ niedrigen Lebensmittelkosten in Europa schaffen für KonsumentInnen einen geringen Anreiz zur Vermeidung von Abfällen. In Tabelle 1 werden die Haushaltsausgaben für Lebensmittel mit den anfallenden Lebensmittelabfällen verglichen. So wird deutlich, wie Nahrungsmittel in den verschiedenen Staaten wertgeschätzt werden. Die Ausgaben für Nahrungsmittel in Europa sind besonders in Bezug auf die jeweiligen Haushaltseinkommen niedrig: In Großbritannien, der Schweiz, Irland und Österreich werden weniger als zehn Prozent des Einkommens für Lebensmittel ausgegeben. Nigeria, Kenia und Kamerun [7] gehören hingegen zu jenen Staaten, in denen vergleichsweise am meisten – nämlich mehr als 45 Prozent des Einkommens – dafür ausgegeben wird. Dabei fällt auf, dass in Subsahara-Afrika am wenigsten Lebensmittelabfälle entstehen [1].

STAAT	FÜR LEBENSMITTEL AUSGEBENER EINKOMMENSANTEIL	LEBENSMITTELABFÄLLE IM HAUSHALT
Großbritannien	8.2%	95-115 kg Lebensmittelabfälle pro Kopf pro Jahr (Europa/Nordamerika)
Schweiz	8.7%	
Irland	9.6%	
Österreich	9.9%	
Kamerun	45.6%	6-11 kg Lebensmittelabfälle pro Kopf pro Jahr (Subsahara-Afrika)
Kenia	46.7%	
Nigeria	56.4%	

Tabelle 1 - Vergleich: Ausgaben für Lebensmittel vs. Lebensmittelabfälle [1, 8] (FAO, 2011; Gray, 2016)

Lebensmittelabfälle zeigen, dass das europäische Lebensmittelsystem nicht effizient funktioniert. Die globalen Nahrungsmittelsysteme haben an sich das Potenzial, für Nahrungsmittelsicherheit der heutigen und zukünftigen Generationen zu sorgen [8]. Jedoch deckt sich der Nährstoffbedarf oft nur schlecht mit den Konsumgewohnheiten der Menschen und der Nutzung der landwirtschaftlichen Flächen [9]. Letzteres Problem äußert sich besonders in Europa: Hier werden etwa 72 Prozent der Ackerflächen, die die europäische Bevölkerung ernähren sollen, zur Produktion tierischer Lebensmittel verwendet [10]. Dazu kommt, dass etwa die Hälfte der europäischen Bevölkerung übergewichtig ist, wovon sogar ein Sechstel als fettleibig einzustufen ist [11]. Ein effizienter Einsatz von Nährstoffen und Ressourcen – einschließlich der Abfallvermeidung – ist für die Entwicklung nachhaltiger Lebensmittelsysteme von großer Bedeutung [12-14].

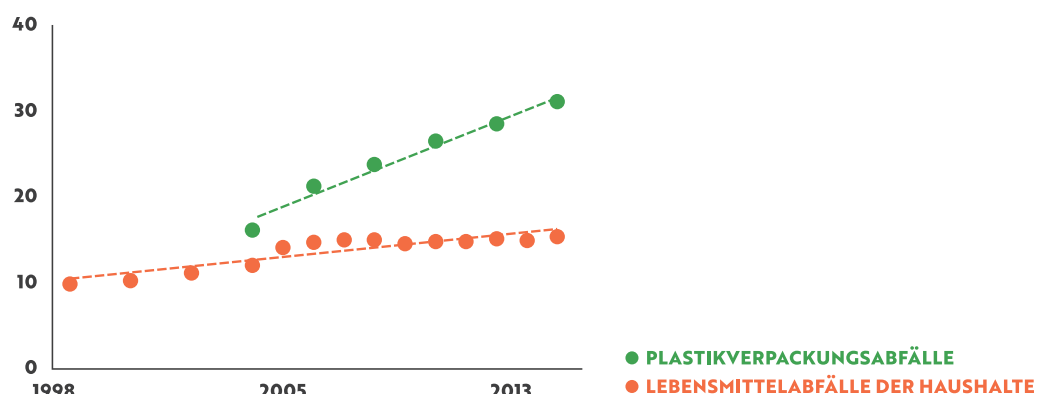
PLASTIKVERPACKUNGEN IM NAHHRUNGSMITTELSYSTEM

Kunststoffverpackungsabfälle sind ein weiteres Beispiel dafür, dass unser Nahrungsmittelsystem nicht effizient funktioniert. Kunststoffverpackungen, besonders jene aus Einwegplastik, unterstützen unsere bequeme „On-the-go“-Kultur und verlängern in manchen Fällen die mögliche Lagerdauer von Lebensmitteln. Es zeigte sich jedoch, dass das Aufkommen sowohl von Plastikverpackungsabfällen als auch von Lebensmittelabfällen steigt.

In Europa werden seit den 1950er-Jahren Nahrungsmittel in Plastikverpackungen verkauft. Sie erfreuten sich immer größerer Beliebtheit, was mit der Zeit jedoch auch zu immer größeren Mengen an Nahrungsmittelabfällen führte. Heute fallen pro Person und Jahr über 15 Millionen Tonnen oder 30 kg Kunststoffverpackungsabfälle pro Kopf und 31 Millionen Tonnen oder 70 kg Haushaltslebensmittelabfall pro Kopf an.

Das Volumen beider Arten von Abfällen ist in den letzten Jahren nicht weiter gestiegen, was teilweise dem immer gesättigteren Markt für schnelllebige Konsumgüter sowie dem schwachen europäischen Wirtschaftswachstum zuzuschreiben ist. Das Pro-Kopf-Müllaufkommen bleibt jedoch trotzdem unter den höchsten weltweit [15]. Ganz generell legen Daten aus den Mitgliedsstaaten und der gesamten EU zu Lebensmittel- und Plastikverpackungsabfällen nahe, dass die häufigere Verwendung von Plastikverpackungen zu keiner Reduktion an weggeworfenen Nahrungsmitteln geführt hat.

ABB. 1 – LEBENSMITTEL- UND KUNSTSTOFFVERPACKUNGSABFÄLLE IN DER EU-28 (IN MILLIONEN TONNEN)



Quelle: [16]; [17].

Etwa 42 Prozent der seit 1950 weltweit produzierten Kunststoffe wurden für Verpackungen verwendet [18]. Heute beläuft sich diese Zahl auf 40 Prozent; damit bleibt der Verpackungsmarkt der wichtigste Markt für Kunststoffe in Europa [19]. Daten zu Plastikabfällen, die aus Nahrungsmittelverpackungen stammen, sind schwer zu bekommen. Eine Quelle gibt an, dass 41 Prozent der gesamten im Jahr 2007 angefallenen Verpackungsabfälle von Lebensmitteln stammten [20]. Der europäische Markt für Verpackungen ist sehr hoch entwickelt; in manchen EU-Mitgliedstaaten fallen pro Kopf über 200 kg Verpackungsmüll an. Damit gehört der Kontinent zu den abfallintensivsten der Welt [16].

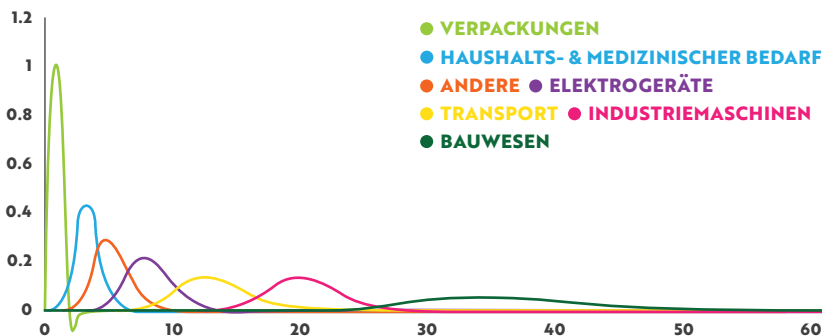
Sinnvoll gestaltete Verpackungen können sich positiv auf die Nahrungsmittelversorgungskette auswirken [1]; z. B. indem sie den Produkttransport erleichtern und Verluste in der Versorgungskette reduzieren [21]. Durch den Einsatz von traditionellen Verpackungen wie Glasbehältern und Konserven können Produkte auch außerhalb ihrer saisonalen Verfügbarkeit vermarktet werden [22]. Viele Forschungsarbeiten haben sich auf den Beitrag von Plastikverpackungen zur längeren Lagerfähigkeit von Lebensmitteln spezialisiert. Es bestehen jedoch Bedenken hinsichtlich der Darstellung dieser Vorteile (s. Seite 8 und Dokument zur LCA-Analyse). Bestimmte Verpackungen können für Produkte wie Rindfleisch sinnvoll sein, da eine einzelne Produkteinheit davon bereits einen substanziellen Einfluss auf die Umwelt hat [23]. Der häufige Einsatz von Verpackungen wie jenen bei Take-away-Speisen und Fertiggerichten hängt mit der heutigen „On-the-go“-Kultur und schrumpfenden Haushalten zusammen und ist meist mit steigenden Müllmengen verbunden [24]. Die Bequemlichkeit, die Einwegplastikverpackungen bieten, sollte in Relation zu den negativen Umweltauswirkungen und der Notwendigkeit einer allgemeinen Ressourcenreduktion diskutiert werden.

3 PLASTIKVERPACKUNGSABFÄLLE ALS GLOBALE HERAUSFORDERUNG

Die meisten Lebensmittelverpackungen sind nicht kreislauffähig. Dies wird durch die niedrigen Wiederverwendungs- und Recyclingquoten sowie die dadurch verursachte Umweltverschmutzung deutlich. Europas Plastikmüllexport sowie ein wachsender globaler Markt für verpackte Lebensmittel sorgen dafür, dass die sozioökonomischen und ökologischen Auswirkungen von Plastikverpackungsabfällen zu einem globalen Problem wurden.

300 Mio. Tonnen Kunststoff werden weltweit pro Jahr hergestellt; in den nächsten 20 Jahren wird eine Verdopplung der Produktion erwartet. Bis 2050 könnte die Kunststoffindustrie 15 Prozent der globalen Kohlenstoffbilanz ausmachen. Europas jährlicher Gesamtbedarf an Kunststoffen stieg auf 49 Mio. Tonnen an, wovon 40 Prozent für Verpackungen verwendet werden. Der Großteil dieser Kunststoffverpackungen wird nur einmal verwendet. Somit gehen 95 Prozent seines Werts für die Wirtschaft nach dieser Einmalnutzung verloren, was zu einem geschätzten weltweiten Verlust von 100 Mrd. Euro führt [24]. Im Vergleich zu anderen Anwendungsgebieten von Kunststoffen haben Verpackungen eine deutlich geringere Lebensdauer. Die meisten Produkte werden noch im Jahr ihrer Herstellung weggeworfen (s. Abb. 2).

ABB. 2 – LEBENSDAUER (IN JAHREN) VON KUNSTSTOFFPRODUKTEN AUS UNTERSCHIEDLICHEN SEKTOREN (LOG-NORMALVERTEILUNG) [18]



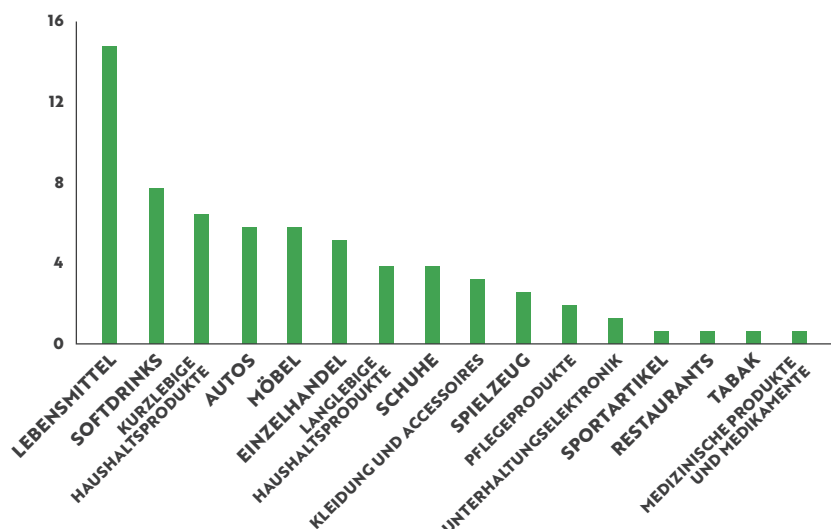
In Europa landen Kunststoffabfälle besonders häufig auf Mülldeponien und in Müllverbrennungsanlagen (31 bzw. 39 Prozent der Abfälle werden so entsorgt) [25]. Weniger als 30 Prozent der post-consumer-Plastikabfälle werden recycelt; der Großteil davon wird exportiert oder für geringwertige Zwecke wiederverwendet.

Die exportierten Kunststoffabfälle (3,05 Mio. Tonnen im Jahr 2015) werden hauptsächlich nach China und in andere asiatische Staaten transportiert, wo sie unquantifizierbare ökologische Auswirkungen haben [26, 27]. China hat jedoch ein ab 2018 geltendes Importverbot für Plastikmüll ausgesprochen. Somit wird Europa nun ein besseres lokales Abfallmanagement entwickeln sowie die Art und Weise ändern müssen, wie Plastik in allen Wirtschaftsbereichen produziert und konsumiert wird.

Littering und Umweltverschmutzung durch Plastik wirken sich auf die Biodiversität aus und verursachen hohe sozioökonomische Kosten [28]. Ein Großteil des Mülls an den Stränden Europas [29] und weltweit [30] stammt von Produkten aus dem Nahrungsmittel-, Getränke- und Tabaksektor. Kunststoffe machen etwa 85 Prozent des Strandmülls aus. Davon sind 61 Prozent Einwegkunststoffe, wie Chips- oder Süßigkeitsverpackungen, Lebensmittelbehälter und Plastikbesteck [30]. Jeden Tag landen allein im Mittelmeer etwa 700 Tonnen Plastik [31, 32]. Das Umweltprogramm der Vereinten Nationen (UNEP) schätzt die jährlichen globalen Naturkapitalkosten durch Kunststoffe in der Lebensmittelindustrie auf 15 Mrd. Euro. Somit ist der Nahrungsmittelbereich jener Konsumgütersektor, auf den sich Plastik am stärksten auswirkt (Abb. 3). Zu den wichtigsten Naturkapitalkosten von Plastik zählen Treibhausgasemissionen, Wasserverbrauch, Landnutzung und Wasserverschmutzung sowie die Verschmutzung der Ozeane.



ABB. 3 – GLOBALE NATURKAPITALKOSTEN VON KUNSTSTOFFEN PRO JAHR – KONSUMGÜTERSEKTOREN (IN MRD. EURO) [33]



Die Bemühungen der Regierungen und der Industrie, die negativen Folgen von Plastikverpackungen einzudämmen und übermäßige Verpackungen einzuschränken, zeigten wenig Wirkung oder hatten unvorhersehbare Folgen. VerpackungsdesignerInnen konzentrieren sich beispielsweise oft auf ein niedriges Verpackungsgewicht, um Emissionen und Beitragszahlungen zu EPR-Programmen zu senken [34]. Es deutet einiges darauf hin, dass das Durchschnittsgewicht von Kunststoffverpackungen seit 2004 sank [35]. Gemeinsam mit Trends in Richtung flexibler Verpackungen, die aus verschiedenen Materialien bestehen, sowie einem steigenden Bedarf nach Verbrauchsgütern hatte dies jedoch vor allem eine Folge: Komplexere Verpackungen wurden entwickelt, die schwieriger zu recyceln sind [24, 36]. Weiters kam es zu keiner Reduktion des Gesamtgewichts der verwendeten Plastikverpackungen.



4 PRODUZENTINNEN

Ein großer Teil der europäischen Lebensmittel legt auf dem Weg zu den KonsumentInnen weite Strecken zurück. Die Lieferketten umfassen üblicherweise viele ZwischenhändlerInnen. In diesen Versorgungsketten erleichtern Verpackungen die Zwischenverarbeitung und den Verkauf an die EndkonsumentInnen. Bestimmte Verpackungsmethoden sind dafür mitverantwortlich, dass LandwirtInnen und ProduzentInnen Teile ihrer landwirtschaftlichen Erzeugnisse entsorgen müssen. Lebensmittelabfälle als auch Verpackungen könnten jedoch reduziert werden - u.a. durch kürzere Lieferketten*.

Geschätzte neun Mio. Tonnen Nahrungsmittel (oder 20 kg pro Kopf) landen im Agrarsektor der EU-28 jedes Jahr auf dem Müll [2]. Ein Teil der Abfälle hat natürliche Ursachen; der Großteil der im Agrarsektor entsorgten Lebensmittel ist jedoch essbar und damit als Müll vermeidbar [6]. Die Vertriebsmethoden des Einzelhandels gegen Ende der Lieferkette wirken sich entscheidend auf den Prozentsatz der Erzeugnisse aus, die schließlich auf den Markt gelangen. Bei Frischwaren geben vordefinierte Packungsformate und -größen Einschränkungen für die Produkte vor, die der Einzelhandel als geeignet und wünschenswert ansieht. Im schlimmsten Fall führen diese Vorgaben dazu, dass EinzelhändlerInnen essbare Lebensmittel abweisen, was Agrarabfälle in die Höhe treibt. Im besten Fall sorgen solche Vorgaben dafür, dass optische Hierarchien für Lebensmittel eingeführt werden, die nichts mit deren Nährwert oder Geschmack zu tun haben [6, 37, 38].

ZURECHTGESCHNITTENE BOHNEN – VERPACKUNGSVORGABEN, DIE ZU NAHRUNGSMITTELABFÄLLEN FÜHREN

Die NGO Feedback, die gegen Lebensmittelverschwendung kämpft, veröffentlichte einen Bericht zu den kenianischen Gemüse- und Obstexporten nach Europa. Darin wird beschrieben, wie grüne Bohnen vor dem Verpacken an den Enden beschnitten werden. Dies führt dazu, dass etwa 30-40 Prozent des Produkts auf dem Müll landet. LandwirtInnen bauen längere Bohnensorten an, um diese Praxis anwenden zu können, somit geht ein großer Teil der Bohne im Zuge des Verpackungsvorgangs verloren. Feedback gelang es, Tesco - eine der weltweit größten Nahrungsmittelseinzelhandelsketten - davon zu überzeugen, seine Einkaufspraxis und Längenvorgaben zu ändern und das nicht beschnittene Produkt zu vermarkten [38]. Damit können jährlich 135 Tonnen essbares Gemüse vor der Entsorgung bewahrt werden [39].

Studien haben gezeigt, dass der Einzelhandel seine optischen Obst- und Gemüsestandards routinemäßig anpasst, um Angebot und Nachfrage aneinander anzugleichen. Wenn ein Produkt im Überfluss verfügbar ist, gelten strengere Standards; wenn es Mangelware ist, werden diese gesenkt. [40]. Weitere Beispiele für Vorgaben durch EinkäuferInnen, die unnötige Verluste zur Folge haben, umfassen vertragliche Vereinbarungen zur Mindestanzahl von Waren anstatt zu ihrem Mindestgewicht. Dies führt dazu, dass ProduzentInnen Gemüse zurechtschneiden, um so eine größere Menge des Produkts in ihren Transportkisten unterzubringen [37].

In modernen Lieferketten ist es alltäglich geworden, dass unsere Lebensmittel aus Zutaten hergestellt werden, die lange Transportwege hinter sich haben - ob in verarbeiteter oder roher Form [41]. Solche Transportwege sind ohne Verpackung schwer zu bewerkstelligen. Die Verpackung dient jedoch auch Marketingzwecken (z. B. werden die oben erwähnten zurechtgeschnittenen grünen Bohnen in einer appetitlichen Reihe abgepackt den KundInnen präsentiert) und dazu größenbedingte Kosteneinsparungen zu erzielen. Diese Praxis kann zu unfairen und abfallintensiven Handelsbeziehungen zwischen EinzelhändlerInnen und ProduzentInnen sowohl in Europa als auch in Drittstaaten führen [40].

Es hat sich gezeigt, dass Verpackung eine Rolle in der Definition von Qualitätsstandards für Lebensmittel spielt und daher zur Entstehung von Lebensmittelabfällen beiträgt. Eine Änderung der Vertriebs- und Verpackungsmethoden hätte eine höhere Wertschätzung für Agrarerzeugnisse zur Folge und würde Nahrungsmittel- und Verpackungsabfälle gleichermaßen reduzieren. Darüber hinaus können verkürzte Lieferketten die KonsumentInnen und LandwirtInnen einander näherbringen und nachhaltige Ansätze auf dem Verpackungssektor erleichtern.

Alternative Produktions- und Vertriebsmodelle - besonders jene, die das Konzept der kurzen Lebensmittellieferketten und die weitergefassten Prinzipien der Agrarökologie unterstützen - zeigen: Es ist in der Tat möglich, Lieferketten zu entwickeln, die sich weniger auf optische Standards, nicht nachhaltige Verpackungspraktiken und unfaire Handelsbeziehungen zu LandwirtInnen stützen [42].

** Dieses Kapitel untersucht die Auswirkungen von Verpackungen auf die Herstellung von Nahrungsmitteln in der europäischen bodengebundenen Landwirtschaft. Beträchtliche Verluste fallen auch im Fischereisektor an, auch wenn dort andere Faktoren (wie etwa das Fangquotensystem) dafür verantwortlich sind, dass Fisch ins Meer zurückgeworfen wird.*

Das Modell der solidarischen Landwirtschaft kann dafür sorgen, den Bedarf nach Nahrungsmittelverpackungen zu senken oder diese überhaupt obsolet zu machen. In einem nach diesem Modell ausgerichteten System bezahlen die KundInnen zu Jahresbeginn einen Teil der Ernte. Diese Nahrungsmittel werden von den ProduzentInnen an die KundInnen verteilt: Letztere werden entweder regelmäßig mit Lebensmittelkisten beliefert, oder sie holen ihren jeweiligen Anteil selbst am Hof ab. Der Verpackungsaufwand ist in beiden Fällen minimal, wenn bei der Lieferung bzw. Abholung wiederverwendbare Kisten zum Einsatz kommen. Vergleichbare Modelle, wie die französischen Jardins de Cocagne und die italienischen Gruppi di acquisto solidale (GAS), zielen auch darauf ab, eine direkte Verbindung zwischen den LandwirtInnen und KonsumentInnen herzustellen und versuchen, Verpackung weitgehend überflüssig zu machen [43].

Das EU-finanzierte Projekt Foodlinks untersuchte 20 Initiativen überall in Europa, die sich für die Verkürzung von Lieferketten einsetzen [42].

Die italienische GAS San Zeno in Pisa vernetzt zehn ProduzentInnen innerhalb eines 40-km-Radius um die Stadt mit ihren Mitgliedern, die mit Gemüse, Obst, Saft, Marmelade, Getreideprodukten und Eiern versorgt werden. Sie hat Leitprinzipien für ihre Arbeit entwickelt. Diese umfassen den generell reduzierten Einsatz von Verpackungen und die Bevorzugung wiederverwendbarer Verpackungen. Foodlinks begründet die Tatsache, dass bei kürzeren Lieferketten tatsächlich weniger Verpackung zum Einsatz kommt, wie folgt:

- Viele Produkte - wie etwa Brot und Gemüse - werden unverpackt verkauft.
- Kurze Transportwege bedeuten, dass sich wiederverwendbare Verpackungen (wie z. B. Glasbehälter für Joghurt) lohnen. Transportwege können zu Fuß bzw. per Fahrrad zurückgelegt werden (sanfte Mobilität).
- Lokale Agrarprodukte sind frisch und saisonal, somit ist ihre Weiterverarbeitung und Kühlung am Transportweg nicht nötig.

LEBENSMITTELKOOPERATIVEN IN LUXEMBURG

Terra ist ein nach dem Modell der solidarischen Landwirtschaft angelegter Gemeinschaftshof, der im Luxemburger Stadtzentrum 1,5 Hektar Land bewirtschaftet.

Er praktiziert ein biologisches Agroforstwirtschaftssystem, das auf Obstbau und Permakultur aufbaut, und im Rahmen dessen Gemüse und andere Pflanzen kultiviert. KundInnen mit Jahresmitgliedschaften beziehen eine bestimmte Menge an Agrarerzeugnissen, die sie selbst am Hof abholen. Sie werden auch dazu ermutigt, eine aktive Rolle in der Produktion und Ernte zu übernehmen.

Das Terra-Team berät seine KundInnen außerdem zur optimalen Lagerung, Abfallminimierung und Nährwertmaximierung der Produkte. Je nach Saison kann es vorkommen, dass größere Mengen an Erzeugnissen zur Verfügung stehen, als die KundInnen verwerten können. In diesem Fall werden Überschüsse entweder an lokale EinzelhändlerInnen verkauft, unter den freiwilligen HelferInnen am Hof oder an wohltätige Vereine verteilt. Üblicherweise - mit wenigen Ausnahmen - werden die Produkte nicht am Hof weiterverarbeitet. Manchmal kommt dies jedoch vor der Weiterverteilung an die UnterstützerInnen des Gemeinschaftshofs vor. Es gelten keine optischen Standards. Terra achtet auf den minimalen Einsatz von (Plastik-)Verpackungen: Kunststoffnetze dienen dem Schutz der Pflanzen; zur Präsentation des Obsts und Gemüses werden wiederverwendbare Plastikkisten verwendet.

Im Jahr 2015 gab es mehr als 6.000 Initiativen in Europa, die mehr als eine Mio. Menschen mit Lebensmitteln versorgten [43].

Ressourcen schonen kann man mit saisonalen und lokalen Lebensmitteln. Es wird geschätzt, dass 95 Prozent der Supermarktprodukte von verarbeitenden Unternehmen stammen und nicht direkt von den LandwirtInnen. Zudem verkaufen nur 15 Prozent der LandwirtInnen mehr als die Hälfte ihrer Erzeugnisse direkt an KonsumentInnen [44]. Im Jahr 2013 verzeichnete Europa Nettoimporte von etwa 27 Mio. Tonnen Sojabohnen und Sojaprodukten für die Öl- und Tierfutterproduktion. Auch wenn viele alltägliche Produkte wie Bananen, Kaffee und Kakao nicht in Europa produziert werden können, sollten Anstrengungen unternommen werden, die Anzahl der ZwischenhändlerInnen zu reduzieren um eine faire Bezahlung der lokalen ProduzentInnen zu garantieren [9].

5 VERARBEITUNGS- UND VERPACKUNGSUNTERNEHMEN

Schätzungen zufolge wird Europa* bis 2020 mehr als 900 Mrd. einzeln verpackte Lebensmittel und Getränke im Jahr verbrauchen [45]. Verpackungen erfüllen verschiedene Zwecke, und dienen u.a. der Lebensmittelkonservierung. Die meisten bestehenden Analysen, die den Einsatz von Plastikverpackungen befürworten, einschließlich Lebenszyklusanalysen (LCA-Analysen), wählen keinen systemischen Ansatz zur Rolle der Verpackung. Neben wachsenden Märkten für Fertigprodukte und „Smart-Packaging“ fördert der Fokus auf ein leichtes Verpackungsgewicht die Abfallproduktion.

Der verarbeitende Sektor trägt (nach den Haushalten) am zweitmeisten zur Entstehung von Lebensmittelabfällen in der Versorgungskette bei. 19 Prozent (17 Mio. Tonnen) der in den EU-28 pro Jahr entsorgten Nahrungsmittel fallen in diesem Bereich an [3]. Verluste in der Nahrungsmittelverarbeitung und -verpackung hängen mit Überproduktion, Logistik, fehlerhaften Maschinen, menschlichem Versagen, Resten, Reinigung, verringertem Umsatz in den Lagerbeständen und Qualitätsvorgaben des Einzelhandels zusammen [22, 46]. Verarbeitungs- und Verpackungspraktiken

verursachen auch in anderen Teilen der Wertschöpfungskette Lebensmittelabfälle. Denn die Verpackungsgestaltung kann dazu beitragen, den Lebenszyklus eines Produkts zu bestimmen [47].

Das Verpackungsdesign richtet sich im Allgemeinen nach den Eigenschaften des Produkts, den Marketingansprüchen, der Haltbarkeit, der Logistik, den Transportwegen, der Lagerung und dem Vertrieb sowie den ökologischen und wirtschaftlichen Kosten [22]. Die ökologischen Auswirkungen von Verpackungen sind aufgrund von komplexen Kosten-Nutzen-Abwägungen und Interessenskonflikten nur schwer zu bemessen. Einige Ansätze im Lebensmittelverpackungssektor sind jedoch ganz klar als problematisch einzustufen. Im schlimmsten Fall werden Verpackungen dazu eingesetzt, KonsumentInnen über den Produktinhalt zu täuschen: So werden Produkte z. B. in übergroßen „Schummelpackungen“ verkauft, Geschenkartikel beigefügt und Portionsmengen verkleinert. Solche Tricks führen zu unnötigem Verpackungsmüll und können die Menge an weggeworfenen Lebensmitteln erhöhen [48].

** Der Bericht bezieht sich auf Belgien, die Niederlande, Skandinavien, Polen, Spanien, Italien, Frankreich, Großbritannien, Deutschland und Russland.*

PLASTIK RECHTFERTIGEN? LÜCKEN IN DER BESTEHENDEN LCA-FORSCHUNG ZU VERPACKUNGEN

LCA (Life Cycle Assessment) ist eine Methode zur Messung der ökologischen Auswirkungen bestimmter Produkte, die häufig verwendet wird, um Lebensmittelverpackungen zu bewerten. Als Teil dieser Studie wurden 21 LCA-Studien zu Verpackungen herangezogen (s. LCA-Dokument).

Die wichtigsten Schlussfolgerungen und Empfehlungen darauf basierend waren:

- LCA-Analysen werden immer öfter eingesetzt, um das Thema Nahrungsmittelverpackungen in den politischen Diskurs einzubringen. Im Zusammenhang mit Lebensmittel- und Verpackungsmüll weisen LCAs sowohl Stärken als auch Schwächen auf.
 - Der Schwerpunkt auf Treibhausgasemissionen in bestehenden LCA-Studien hat dazu geführt, dass Lebensmittelverpackungsentscheidungen auf Kosten der Materialeffizienz getroffen wurden. Dabei wurde der Fokus zu stark auf CO₂-Emissionen und zu wenig auf die Auswirkungen am Ende des Lebenszyklus gelegt. Das Ergebnis davon ist ein komplexes Verpackungsdesign, wie zum Beispiel Beutel, die nicht recycelt werden können und zu „gemischten Rückständen“ führen, die zur Deponierung oder Verbrennung bestimmt sind [36].
 - Bestehende LCA-Studien gehen von Abfallwirtschaftsszenarien aus, bei denen oft Umweltschäden durch Verpackung außer Acht gelassen werden. Studien könnten die Realitäten der Abfallbehandlung in bestimmten Märkten besser berücksichtigen, um Maßnahmen zur Reduzierung von Müll im Meer und anderen Formen der Umweltverschmutzung zu entwickeln.
 - Lebensmittelabfälle werden in LCA-Studien als wichtiger Faktor dargestellt. Sie vereinfachen jedoch die dahinterliegenden treibenden Kräfte und bewerten den Nutzen von Verpackungen in der Bekämpfung von Nahrungsmittelabfällen übertrieben hoch.
 - Mit dem steigenden Wissen über die chemische Migration aus Lebensmittelkontaktmaterialien sollten diese Aspekte besser in die Bewertung des Verpackungsdesigns und der Auswahl des Materials einfließen. Im Zweifel sollte immer das Vorsorgeprinzip angewandt werden.
 - LCA-Analysen sollten besser mit dem Wissen über die treibenden Faktoren von Lebensmittelverschwendung verknüpft werden um zu verstehen, in welchem Umfang Verpackungen Lebensmittelverschwendung verringern können. Während viele Faktoren, die zur Lebensmittelverschwendung führen (z. B. das Kaufen von zu vielen Lebensmitteln oder und bestimmte Zubereitungstechniken), nichts mit deren Verpackungen zu tun haben, können einige Verpackungspraktiken (z. B. Trimmen und „Multipacks“) zur Lebensmittelverschwendung beitragen.
 - Wo LCAs angewendet werden, sollten mehr Studien systemische Lösungen wie kurze Lebensmittellieferketten, verpackungsfreie Vermarktungsmethoden- und Mehrwegverpackungen untersuchen.
- Die oben genannten Punkte legen die Schlussfolgerungen nahe, dass es umfangreichere Konzepte bedarf, um zu verstehen, inwieweit Verpackungen ein nachhaltiges Ernährungssystem unterstützen können und wo sie die Ziele der Kreislaufwirtschaft unterstützen können.

FERTIGGERICHTE UND CONVENIENCE-PRODUKTE

Fertiggerichte und Convenience-Produkte sind gleichfalls als problematisch einzustufen. Vorgeschnittenes Obst und Gemüse, abgepackte Sandwiches, Sushi und Wraps gehören zu einem der am schnellsten wachsenden Produktsegmente der Nahrungsmittelindustrie. Das spiegelt den urbanen Lebensstil wider; es wird gerne unterwegs gegessen und man nimmt sich nur wenig Zeit für die Essenszubereitung [49]. Sogar scheinbar frische Lebensmittel wie abgepackter Salat sind stark verarbeitet, da z. B. Chlor beigemischt sein kann, um den geschnittenen Salat länger frisch zu halten. Vieles weist darauf hin, dass solche Verarbeitungsprozesse und Verpackungen den Nährwert von Salat beeinträchtigen [50, 51]. In Großbritannien werden jährlich 37.000 Tonnen (178 Mio. Packungen) essfertiger Salat weggeworfen [52]. Eine Kombination aus kurzer Haltbarkeit, großem Verpackungsaufwand für nur wenig Produkt und die Abhängigkeit von Kühlmöglichkeiten sorgt dafür, dass essfertige Nahrungsmittel besonders häufig auf dem Müll landen [53]. Darüber hinaus wurden Lebensmittelvergiftungen mit abgepackten Convenience-Produkten in Verbindung gebracht [54, 55]. Eine Studie zeigte, dass in Salatpackungen ideale Bedingungen für Salmonellen herrschen [56]. Viele Hygieneprobleme entstehen somit erst durch die Verarbeitung und Verpackung von Lebensmitteln.

PROBLEMATISCHE VERPACKUNGSGESTALTUNG

Flexible Verpackungen, mehrfachbeschichtete Materialien und kleine Packungsformate sind besonders abfallintensiv [36]. Dazu gehören z. B. Beutel und Tüten, die als Verpackung für Chips, Würzmittel und Kaffee dienen. Hunderte Milliarden Portionsbeutel werden jährlich auf der Welt verkauft [57].

Kleinformatische Verpackungen machen hinsichtlich ihres Gewichts zwar nur zehn Prozent des Verpackungsmarkts aus; das Risiko ist jedoch besonders hoch, dass sie als Littering die Umwelt verschmutzen. Außerdem sind sie überproportional stark in Abfällen in den Meeren vertreten [24, 30]. Ein Bericht der Kunststoffindustrie stellte fest, dass diese Kunststoffe null Recyclingpotenzial haben [58]. Aktuelle Ansätze zur Analyse der Nachhaltigkeit von Verpackungsgestaltung berücksichtigen nur dünn das Lebensende der Verpackungen sowie deren der Kreislaufwirtschaftsfähigkeit. (s. Kasten oben). Es besteht ein steigender Bedarf nach immer komplexeren „Smart-packaging“-Lösungen, wie Feuchtigkeitsabsorbent, Sauerstoffbindern und antimikrobiellen Beschichtungen. Diese Produkte erhöhen die Anzahl an unterschiedlichen Materialien, die in Verpackungen zum Einsatz kommen und senken das Recyclingpotenzial der Verpackungen [24, 59]. Bio-basierte und biologisch abbaubare Kunststoffe können unter bestimmten Umständen nachhaltige Verpackungsalternativen darstellen (dort wo sie einen Zusatznutzen bieten und eine funktionierende Abfallwirtschaftsinfrastruktur zur Verfügung steht). Achtlos entsorgtes Bioplastik belastet die Umwelt dennoch.

WIEDERVERWENDBARE VERPACKUNGEN

Der Einsatz wiederverwendbarer Verpackungen ist in kurzen Versorgungsketten für ProduzentInnen und Verpackungsunternehmen sinnvoll und in Geschäftsbeziehungen zwischen Unternehmen (B2B) bereits gang und gäbe. Derzeit konzentrieren sich Umweltfolgenabschätzungen auf die mit langen Versorgungsketten einhergehenden Schadstoffemissionen aus dem Verkehr im Zusammenhang mit dem Gewicht eines Produkts, einschließlich seiner Verpackung. Eine deutsche Studie zum Spargelkonsum zeigte, dass Lebensmittel, die per Flugzeug aus Peru nach Deutschland transportiert wurden, nahezu zehnmal stärker die Umwelt belasteten als lokale, saisonal erwirtschaftete Produkte [60]. In kürzeren Versorgungsketten erweisen sich wiederverwendbare Verpackungen als sinnvoll [61], da Faktoren wie Transportart und die Wiederverwendungsrate in den Vordergrund rücken [62]. Das Verständnis darüber, wie man wiederverwendbare Verpackungslösungen systemisch umsetzen kann, sollte in der Verpackungs- und Lebensmittelindustrie oberste Priorität haben.

WIEDERVERWENDBARE KISTEN REDUZIEREN EMISSIONEN UND ABFÄLLE

Der Einsatz wiederverwendbarer Verpackungen in den Logistikprozessen zwischen ProduzentInnen, LieferantInnen und EinzelhändlerInnen kann sinnvoll sein, um sowohl Verpackungs- als auch Lebensmittelabfälle zu reduzieren [53]. Es hat sich erwiesen, dass etwa Mangos weniger schnell verderben, wenn sie in wiederverwendbaren Kisten transportiert werden: Die Früchte werden darin besser belüftet und bekommen weniger Druckstellen ab [21]. Ein französisches Einzelhandelsunternehmen kaufte daher 1,8 Mio. wiederverwendbare Obst- und Gemüseboxen an. Die Rückführung der Kisten an die ProduzentInnen wird mithilfe von Radiofrequenz-Identifikation (RFID) abgewickelt. Mit dieser Technologie werden die Kisten und Produkte in der gesamten Lieferkette verfolgt. Ein Modell kommt zum Einsatz, in Zuge dessen die Kisten von den EinzelhändlerInnen angemietet werden. Dies spart im Vergleich zur zuvor angewandten Praxis jährlich 150 Tonnen Abfälle und 30 Prozent Emissionen ein [63].

GROSSHANDEL UND EINZELHANDEL

Der Einfluss der Einzelhandelsbranche auf Lebensmittelabfälle ist noch nicht vollständig geklärt und wird deshalb möglicherweise unterschätzt. Der Einzelhandel in Europa wird von einigen wenigen großen Unternehmen dominiert, wobei weder bei den Daten zu Lebensmittelabfällen noch zu Verpackungsabfällen Transparenz herrscht. Von Groß- und Einzelhandel eingesetzte Verpackungsmethoden zielen oftmals eher auf wirtschaftliche Effizienz, Marketing- und Markenziele ab als auf die Vermeidung von Lebensmittel- und Verpackungsabfällen. Die Arbeitsweisen in der Einzelhandelsbranche können Abfälle in der gesamten Lieferkette verursachen.

Schätzungen zufolge erzeugt die Einzelhandelsbranche etwa fünf Prozent der gesamten jährlichen Lebensmittelabfallmenge in der EU [2]. Genauere Untersuchungen belegen jedoch, dass sich der Einzelhandel auf Abfälle in beiden Richtungen der Versorgungskette auch indirekt auswirkt. In erster Linie mittels einer Vielfalt von Marketingmethoden, die zum Kauf von zu großen Mengen verleiten. Damit erhöht sich nicht nur das Abfallaufkommen von Haushalten [64, 65]. Außerdem werden die Produkte willkürlichen Qualitätsstandards unterworfen, was ebenfalls zu erhöhten Abfallmengen führen kann (s. Kap. 4). Die meisten EinzelhändlerInnen legen ihre Daten zu Lebensmittel- oder Verpackungsabfällen nicht offen; diejenigen, die es tun, wenden oft ganz unterschiedliche Methoden der Kontrolle und Berichterstattung an. Das macht es schwierig, die tatsächlichen Auswirkungen des Sektors zu bestimmen [66, 67].

Im Vergleich zu anderen Teilen der Versorgungskette verfügt der Einzelhandel über enorm viel Einfluss. In Europa teilen sich fünf Einzelhandelsketten 50 Prozent des Marktes; in einzelnen Ländern ist die Konzentration jedoch noch höher. In Deutschland, Finnland, Österreich und Portugal beherrschen jeweils vier Einzelhandelsketten mehr als 80 Prozent des Marktes [68–71].

Der Einzelhandel hat einen regen Austausch mit seinen KundInnen und somit einen großen Einfluss. Dadurch kommt ihm besondere Bedeutung bei der Reduzierung von Lebensmittelabfällen und Plastikverpackungsabfällen zu [67, 72, 73], da Haushalte Schätzungen zufolge mehr Abfälle produzieren als andere Teile der Lebensmittelwertschöpfungskette [73–75].

Schätzungen zu vom Einzelhandel auf den Markt gebrachten Kunststoffverpackungen in Mitgliedstaaten mit hohem Verpackungsaufkommen (wie Deutschland, Frankreich und Großbritannien) gehen davon aus, dass Supermärkte alleine für jährlich ca. 900.000 Tonnen an Plastikverpackungen pro Land verantwortlich sind (s. Anhang). Ein Mangel an öffentlich verfügbaren Daten und fehlende Transparenzanforderungen mindern die Anreize für große EinzelhändlerInnen, Verpackungsabfälle zu reduzieren. Für den Einzelhandel stellt die Verpackung ein wichtiges Marketinginstrument zur Schaffung von Wettbewerbsvorteilen und zur Umsatzsteigerung dar [76]. Besonders in Selbstbedienungssupermärkten spielt die Verpackung eine ganz wesentliche Rolle beim Produktabsatz [77, 78] und bei Marketingüberlegungen [79]. Effizientes Marketing kann den Einzelhandelsumsatz steigern, verführt KonsumentInnen aber bisweilen auch zum Einkauf von zu großen Mengen und ist daher auch ein bedeutsamer Antriebsfaktor für Lebensmittelabfälle [1].

Im Fall von Mehrstückpackungen dient die Verpackung beispielsweise zur Umsatzsteigerung, sie erhöht jedoch auch das Risiko von Lebensmittelabfällen. Verpackung, die Produkte zusammenfasst, beschränkt die Auswahl von KonsumentInnen und führt zum Kauf von zu großen Mengen. Die weitverbreitete Praxis, Zitrusfrüchte, Zwiebeln und Knoblauch in Kunststoffnetzen und Bananen sowie Kartoffeln in Plastikbeuteln zu verkaufen, verleitet KonsumentInnen zum Beispiel nachweislich dazu, mehr zu kaufen, als sie benötigen [80].

LASERKENNZEICHNUNG AUF OBST UND GEMÜSE IN SPANIEN

Das spanische Unternehmen Laser Food hat eine Technologie zur Kennzeichnung von Lebensmitteln entwickelt. Diese „Laserbeschriftung“ bietet Informationen wie Ursprung oder Barcode ohne Verpackung oder Aufkleber, was sowohl Ressourcen spart als auch Emissionen reduziert (die Laserkennzeichnung erzeugt nur 1 Prozent des CO₂-Ausstoßes eines typischen Aufklebers auf einem Stück Obst). Aktuell wird die Technologie bei Melonen, Orangen und Avocados eingesetzt und von etlichen großen EinzelhändlerInnen in Europa, darunter Carrefour (Frankreich), ICA (Schweden), REWE (Deutschland) und M&S (Großbritannien) angewendet [81, 82].

Eine Umfrage zeigte auf, dass deutsche KonsumentInnen Obst und Gemüse ohne Verpackung den Vorzug geben [67]. Die Verpackungsindustrie fördert aktuell kleinere Portionsgrößen mit höherem Verpackungsanteil als Methode gegen den Kauf von zu vielen Nahrungsmitteln. Bei vielen Produkten wäre es möglich, sie ohne Verpackung anzubieten, sodass sich KonsumentInnen nur soviel nehmen, wie sie tatsächlich brauchen.

Auch Werbeaktionen von EinzelhändlerInnen, die zur Steigerung des Produktumsatzes beitragen sollen (z. B. „3 zum Preis von 2“-Kampagnen), können bewirken, dass KonsumentInnen mehr kaufen, als sie brauchen.

Durch den allgemeinen demografischen Trend zu kleineren Haushalten in Europa können diese Werbeaktionen das Anfallen von Lebensmittelabfällen verstärken [83].

Eine Umfrage unter mehr als 4.200 KonsumentInnen in Großbritannien zeigte, dass 91 Prozent ein Einzelprodukt zu reduziertem Preis einem „Multi-Buy“-Angebot vorziehen [84].

2008 nahm ein dänischer Einzelhändler „Multi-Buy“-Angebote schrittweise aus dem Programm, was im Laufe der Zeit von einem anfänglichen Umsatzrückgang zu einer größeren Markenloyalität führte [72].

In vielen Fällen stellen verpackungsfreie Produkte eine praktikable und nachhaltigere Lösung dar. Zahlreiche frische Lebensmittel haben ihre eigene ganz natürliche Verpackung und können, unter den richtigen Bedingungen, ohne den Einsatz von Einwegplastikverpackungen sicher transportiert und konsumiert werden. Die steigende Anzahl von EinzelhändlerInnen, die ihren Fokus auf die Reduzierung unnötiger Verpackung legen, beweist das wachsende KonsumentInnenbewusstsein für weniger Verpackung.

Die steigende Anzahl von Tafelinitiativen und Initiativen zur Lebensmittelumverteilung sind ein weiterer Hinweis auf die Versäumnisse des Lebensmitteleinzelhandels und von Verpackungsunternehmen im Bereich Abfallvermeidung.

KOOPERATYWA DOBRZE – WARSCHAU, POLEN

Obwohl großen EinzelhändlerInnen in Warschau die Verwendung von Einwegplastikbeuteln untersagt ist, sind kleine EinzelhändlerInnen und Bauernmärkte von dieser Regelung ausgenommen. Der Warschauer Lebensmitteleinzelhändler Dobrze strebt in seinen beiden Läden Verpackungsfreiheit an und ermutigt seine Kundschaft, ihre eigenen Verpackungen zu verwenden. Dobrze sieht sich jedoch mit einer Reihe von Herausforderungen konfrontiert: Bei einigen Produkten lässt sich Plastik nur schwer vermeiden, da dieses schon bei der Herstellung bzw. im Vertrieb zum Einsatz kommt oder andere Verpackungsmaterialien damit verstärkt werden (z. B. Papiertaschen für schwere Lasten). Während die Kooperatywa Dobrze keine Qualitätsstandards setzt, tragen optische Standards weiterhin zu Lebensmittelabfällen bei, da „KundInnen sich daran gewöhnt haben, dass Obst und Gemüse ein bestimmtes Erscheinungsbild aufweisen und größer sind“. Der Laden ist zudem bemüht, in der Region ein florierendes und inklusives Lebensmittelsystem zu entwickeln. Darum arbeitet er mit zehn kleinen BioproduzentInnen und 200 Mitgliedern zusammen, die Entscheidungen mitbestimmen.

Traditionelle Bauernmärkte finden sich in ganz Europa und viele von ihnen kommen mit sehr wenig Verpackung aus, da sie Obst und Gemüse lose verkaufen und Fleisch sowie Milchprodukte in Papier verpacken. Eine wesentliche Herausforderung für traditionelle unabhängige EinzelhändlerInnen, darunter auch Bauernmärkte, besteht darin, den Einsatz wiederverwendbarer Beutel und Behälter zu fördern, da viele von ihnen immer noch auf Einwegplastikbeutel und andere Verpackungen setzen. In der EU werden jedes Jahr 100 Mrd. Plastikbeutel konsumiert [85], die sich durchwegs durch wiederverwendbare Beutel ersetzen ließen. Das würde kurzfristig ein erreichbares Ziel für politische EntscheidungsträgerInnen darstellen.

Abgesehen von traditionellen Märkten verzichten auch eine steigende Anzahl von europäischen EinzelhändlerInnen auf Verpackungen. Verpackungsfreie Geschäfte verkaufen lose Ware und fördern wiederverwendbare Behälter. Viele verpackungsfreie Läden beziehen zudem lokale Produkte und Bio-Produkte und unterstützen damit kurze Lieferketten und die (potenziell) damit einhergehende Reduzierung von Lebensmittelabfällen. Einige profitieren durch die Verarbeitung unverkaufter Lebensmittel. Sie lukrieren zusätzliche Einnahmen, indem sie diese in Snack-Bars oder im Rahmen von Catering anbieten [86, 87].

Obwohl die Vor- und Nachteile des verpackungsfreien Einzelhandels noch weiter untersucht werden müssen, zeigen diese Läden jetzt schon auf, wie kleinstrukturierte, „sanfte“ Landwirtschaft und Kreislaufwirtschaft sich gegenseitig unterstützen und somit Lebensmittelabfälle verringern können. Verpackungsfreie Einzelhandelslösungen können durch verringerte Kosten für Marketing und Verpackung zu attraktiveren Preisen für KonsumentInnen führen. Die Website bepakt.com bietet eine (unvollständige) Auflistung verpackungsfreier Geschäfte in ganz Europa.

Eine wachsende Anzahl von Initiativen verkauft und/oder verteilt auf freiwilliger Basis Lebensmittel, die andernfalls in den Müll wandern würden (s. eine Liste von Initiativen auf den Websites [FUSIONS](http://FUSIONS.org) und [FoodWin](http://FoodWin.org)). Die Existenz solcher Initiativen verdeutlicht das Ausmaß an Verschwendung im heutigen Lebensmitteleinzelhandel. Sie stellt, neben Tafelinitiativen und wohltätigen Organisationen in Europa, einen weiteren Beitrag zur Bekämpfung von Ernährungsarmut dar [88]. Nahrungsmittelverteilung befasst sich nicht mit den grundlegenden Ursachen von Lebensmittelabfällen oder Hunger. Sie steht allerdings immer wieder vor einigen praktischen Herausforderungen, wie etwa der Weigerung von Supermärkten, Eigenmarken umzuverteilen, da Bedenken hinsichtlich des Markenimages bestehen [40].

Kunststoffverpackungen tragen nicht unbedingt dazu bei, die Menschen bei der Vermeidung von Lebensmittelabfällen im Haushalt zu unterstützen. Wenn KonsumentInnen ihre Ernährung und ihr Kaufverhalten anpassen sowie über Lebensmittelzubereitung und -aufbewahrung Bescheid wissen, führt dies eher zu effizienterem und weniger verschwenderischem Verhalten als der Einsatz von Einwegverpackungen aus Plastik. Bei den meisten Produkten sind wiederverwendbare Verpackungen und traditionelle Methoden der Haltbarmachung ebenso zielführend wie Einwegplastikverpackungen. Noch hat die Forschung nicht genügend Erkenntnisse über die Gesundheitsrisiken von Lebensmittelkontaktmaterialien geliefert, doch beständige Materialien (wie Glas und Metall) bieten hier eindeutig Vorteile.

Haushalte sind die Hauptverursacher von Lebensmittelabfällen und jährlich für 53 Prozent (47 Mio. Tonnen) der Abfälle der EU-28 verantwortlich. Viele der Auslöser für Abfälle auf Haushaltsebene stehen in Zusammenhang mit Verfahren, die ihren Ursprung weiter oben in der Lieferkette haben.

- Mangelhafte Lagerung / ungeeigneter Einsatz von Verpackung, der Verschwendung verursacht
- Mangelhafte Verpackungsgestaltung, die zu Überresten führt
- Fehlerhafte Auslegung von Daten
- Geringe Lebensmittelpreise bezogen auf Einkommen
- Konsumverhalten - Bevorzugung von Vielfalt
- Mangelhaftes Wissen über Nahrungsmittel
- Infrastruktur der kommunalen Abfallsammlung

Dazu gehören [89]:

Der Überfluss an Nahrungsmitteln und ihr niedriger Preis in Europa schlagen sich in relativ geringen Haushaltsausgaben für Lebensmittel nieder [8]. Dies hängt eng mit Lebensmittelabfällen auf Haushaltsebene zusammen und fördert so eine Kultur sozial akzeptierter Lebensmittelverschwendung [6]. Zusammengenommen stellen Abfälle jedoch eine ganz wesentliche Belastung für Haushalte dar, die sich pro Person jährlich auf 200 Euro beläuft [3]. Trends hin zu kleineren Haushaltsgrößen und eine alternde Bevölkerung tragen ebenfalls zu gesteigerten Lebensmittelabfällen zuhause bei. Singlehaushalte werfen Schätzungen zufolge etwa 45 Prozent mehr Lebensmittel pro Person weg als der größere Durchschnittshaushalt [53].

Methoden zur Verlängerung der Lagerfähigkeit von Lebensmitteln können dazu beitragen, Lebensmittelabfälle zu reduzieren und beinhalten u. a. auch den Einsatz von Verpackungen. Die Forschung zur Lebensmittelverpackung geht jedoch größtenteils davon aus, dass eine verlängerte Lagerfähigkeit von Produkten unvermeidlich auch eine Reduzierung von Lebensmittelabfällen nach sich zieht (s. LCA-Dokument). In der Praxis vergrößert eine Verlängerung der Lebensmittelhaltbarkeit auch den Zeitrahmen, in dem ein Lebensmittel verzehrt werden kann, was - angesichts eines ständig überfüllten Kühlschranks - Abfälle nicht vermeiden wird [89]. Häufig wird darauf verwiesen, dass das Einschweißen einer Gurke in Schrumpffolie im Vergleich zu unverpacktem Gemüse deren Haltbarkeit von 5 auf 15 Tage verlängern kann [90, 91]. Solche Nachweise sagen jedoch weder etwas über das Verbraucherverhalten aus noch über die Auswirkungen auf Nährstoffgehalt und Geschmack. Einer Studie zufolge wird ein Viertel der vermeidbaren Lebensmittelabfälle in einer Verpackung weggeworfen - entweder bereits geöffnet oder ungeöffnet [92].

Lebensmittelkontaktmaterialien sind jenes Material, das mit Lebensmitteln in der gesamten Wertschöpfungskette in Kontakt kommt. Es mehren sich Hinweise darauf, dass zahlreiche Einweg-Lebensmittelkontaktmaterialien, darunter auch Plastik, aufgrund von chemischer Migration Gesundheitsrisiken für KonsumentInnen darstellen können. Kunststoffe enthalten unbeabsichtigt eingebrachte Substanzen (NIAS - „non intentionally added substances“) und die Migration schädlicher Chemikalien wie Endokrindisruptoren auf Lebensmittel wurde sowohl bei Plastikverpackungen als auch bei anderen Materialien, wie Recycling-Karton nachgewiesen [93, 94]. Aktuell ist nicht ausreichend bekannt, welche Chemikalien von welchen Materialien auf Lebensmittel und Getränke übergehen. Auch darüber, auf welche Weise die Gesundheit der Menschen beeinträchtigt wird und welche Strategien diesbezüglich eingesetzt werden können [93], ist wenig bekannt. Die Eigenheit des Polymerisationsprozesses (Kunststoffherstellung) macht es sogar für die ProduzentInnen schwierig, die chemische Zusammensetzung von Verpackungen zu bestimmen. Im Allgemeinen stellen Verpackungen aus beständigen Materialien (z. B. Glas oder Edelstahl) höherwertige Lebensmittelkontaktmaterialien dar, da die Wahrscheinlichkeit für chemische Migration oder eine Geschmacksbeeinträchtigung des Produktes bedeutend geringer ist [95]. Solche Materialien eignen sich sehr gut zu Wiederverwendung und Recycling und lassen sich somit problemlos und umfassender in kurze Lieferketten integrieren und sind ebenfalls kreislauffähig. [96].

Viele europäische KonsumentInnen sind von der aktuellen Menge an anfallenden Lebensmittelverpackungen frustriert. In einer Umfrage der britischen VerbraucherInnengruppe „Which?“ waren 94 Prozent der Befragten der Ansicht, dass HerstellerInnen und Supermärkte aktiv werden sollten, um die Menge der von ihnen benutzten Verpackungen für ihre Produkte einzuschränken; 54 Prozent gaben an, bevorzugt zu Produkten ohne übermäßige Verpackung zu greifen und 23 Prozent äußerten, dass übermäßige Verpackung ein Grund für sie wäre, ein Produkt nicht zu erwerben [97]. Eine weitere Umfrage der britischen Forschungsorganisation Industry Council for Research on Packaging and the Environment (INCPEN) zeigte auf, dass 79 Prozent der KonsumentInnen Produkte für übermäßig verpackt halten [98]. Als Reaktion auf die zunehmende Menge an Lebensmittelverpackungen und dem Wissen über die so verursachten Umweltschäden, ergreifen zahlreiche Menschen Initiativen zur völligen Vermeidung von Abfällen. Einige AnhängerInnen des „Zero-Waste“-Lebensstils geben in Büchern und Blogs Ratschläge zur Reduzierung von Haushaltsabfällen, wobei viele besonderes Augenmerk auf Lebensmittelabfälle und Verpackungsvermeidung legen.

Ein von der EU gefördertes Projekt mit dem Namen: Strategien zur Reduzierung und besseren Verwertung von Lebensmittelabfällen in Mitteleuropa (STREFOWA) bietet Tipps und Strategien zur Aufbewahrung und zum besseren Lebensmittelmanagement in europäischen Städten [99].

Häufige Tipps auf verschiedenen Foodblogs zum Thema Abfallvermeidung umfassen z. B.:

DIE AUFBEWAHRUNG VON LEBENSMITTELN ZUHAUSE OHNE PLASTIKVERPACKUNGEN

- Verwenden Sie sowohl zum Lebensmitteleinkauf als auch zur Aufbewahrung wiederverwendbare Taschen, Einmachgläser und Behältnisse.
- Bewahren Sie Brot in einem Stoffsack in einem hölzernen Brotkasten auf, der (im Gegensatz zu einem Plastikbeutel) Feuchtigkeit aufnimmt und verhindert, dass das Brot rasch schimmelt.
- Kaufen Sie bei EinzelhändlerInnen, die ein Minimum an Verpackung einsetzen und ihre Ware lose verkaufen.
- Lagern Sie die Stängel von Blattgemüse und Kräutern (z. B. Salat, Stangensellerie, Petersilie, Koriander) in Wasser, um sie länger frisch zu halten.
- Informieren Sie sich darüber, welche Obst- und Gemüsesorten bei Zimmertemperatur aufbewahrt werden sollten (z. B. Tomaten und Zitronen).
- Informieren Sie sich darüber, welche Lebensmittel rascher verderben, wenn sie in Plastik verpackt gelagert werden (z. B. Pilze und weicher Käse).
- Bewahren Sie Äpfel zusammen mit Kartoffeln auf, jedoch getrennt von anderen Obstsorten: Äpfel setzen Ethylen frei, das den Reifungsprozess anderer Obst- und Gemüsesorten beschleunigt, bei Kartoffeln jedoch die entgegengesetzte Wirkung hat und verhindert, dass diese austreiben.

Es ist zu befürchten, dass mündlich überlieferte Traditionen und Wissen zu Lebensmitteln verloren gehen, wenn unser Lebensmittelsystem von Fertiggerichten und Einwegverpackungen bestimmt wird. Das gilt z. B. für den Bereich Pflanzensorten und Ursprung (Land und Ökosystem) oder der Zubereitung von Lebensmitteln und dem damit verbundenen kulturellen Erbe. Ebenso besteht die Versuchung, Innovationen zur „Lösung“ von Nachhaltigkeitsproblemen einzusetzen, obwohl eine Menge des benötigten Wissens zur Reduzierung von Abfällen bereits existiert. Eine Studie mit 60 Familien, von denen die Hälfte eine Schulung zum umweltschonenderen Umgang mit Lebensmitteln erhielt, untersuchte die Auswirkungen von Verpackungen auf Lebensmittelabfälle. Die Studie stellte fest, dass die geschulte Gruppe jede Woche durchschnittlich 5 kg weniger Lebensmittel wegwarf und Verpackungen kritischer gegenüberstand, die bei 20 bis 25 Prozent der Lebensmittelabfälle eine Rolle spielten. [100]. Auch kulturelle Normen können unser Verhalten bei der Verschwendung von Lebensmitteln formen. Ein typisches Beispiel sind Restaurants, wo EuropäerInnen die Reste ihrer Mahlzeiten für gewöhnlich nicht mit nach Hause nehmen, ganz im Gegensatz zu den USA [101]. Die Portionsgrößen in den Restaurants unterscheiden sich von Land zu Land, was ebenfalls einen Einfluss auf Lebensmittelabfälle haben kann. In den USA sind die Portionen üblicherweise wesentlich größer als in Europa.

GASTRONOMIE

Viele Gastronomiebetriebe gehen mit Lebensmitteln und Verpackungen verschwenderisch um, wobei besonders Fast-Food-Betriebe und Lieferdienste äußerst verpackungsintensiv arbeiten. Zahlreiche erfolgreiche Unternehmen setzen bereits auf lokale Lieferketten und verwenden wiederverwendbare Materialien. Damit beweisen sie, dass diese Herausforderungen gemeistert werden und sogar einen Wettbewerbsvorteil schaffen können.

Der Gastronomiesektor in Europa verursacht schätzungsweise 12 Mio. Tonnen Lebensmittelabfälle. Das entspricht 12 Prozent der Gesamtmenge an Lebensmittelabfällen und setzt die Branche an die dritte Stelle der abfallintensivsten Lebensmittelsektoren [3]. Ein Mangel an Daten zu Lebensmittelabfällen von Unternehmen lässt diese Schätzung jedoch einigermaßen unzuverlässig erscheinen. Hauptfaktoren für Abfälle von Gastronomiebetrieben umfassen [102, 103]:

- Lagerverluste, als Ergebnis beschädigter oder abgelaufener Produkte.
- Zubereitungsverluste, aufgrund von Ost- oder Gemüseresten, verdorbener oder heruntergefallener Lebensmittel.
- Servierverluste, Lebensmittel, die nicht auf den Tellern von KonsumentInnen landen, da sie in der Küche oder auf dem Buffet verbleiben.
- Tellerabfälle, Nahrungsmittel, die KonsumentInnen auf den Tellern zurücklassen.

Daten aus Großbritannien und Schweden lassen darauf schließen, dass Tellerabfälle die größte Quelle für Lebensmittelabfälle in diesem Sektor darstellen [102, 104]. Eine Studie zu Lebensmittelabfällen in Restaurants in Italien zeigte auf, dass solche Abfälle durch die Verwendung lokaler und frischer Lebensmittel, die vor Ort verwahrt und zubereitet werden, reduziert werden könnten. Außerdem ließen sich Lebensmittelabfälle auch durch verkleinerte Speisekarten und die Verwendung kleinerer Teller vermeiden. Die Studie benennt auch die Herausforderungen, vor denen Restaurants stehen, etwa die

saisonale Nachfrage und ein Arbeitsumfeld, das von großem Druck geprägt ist [105].

Kleinformatige Verpackungen, wie Würzmittelsäckchen und Portionsbehälter (z. B. für Butter, Milch oder Aufstriche) sind im Gastronomiesektor sehr gebräuchlich. Diese Produkte erzeugen Verpackungsabfälle, da sie nicht recycelt werden können, und Lebensmittelabfälle, da sie von KonsumentInnen oft nicht vollständig verbraucht oder von Unternehmen ungeöffnet entsorgt werden [24, 58]. Berichten zufolge stellt alleine Heinz jährlich 11 Mrd. portionierte Ketchuptütchen her [106]. Um Lebensmittel- und Verpackungsabfälle zu reduzieren, weist die US-amerikanische Environmental Protection Agency (EPA) den Gastronomiesektor an, Würzmittel in Spendern anstatt in Einzelportionen zu servieren und wiederbefüllbare Behältnisse für Milch und Zucker zu verwenden [107]. Auch Plastik wird im Dienstleistungssektor, wie z. B. in der Luftfahrtindustrie oder der Gastronomie, in Gesundheitseinrichtungen und Gaststätten unverhältnismäßig oft eingesetzt.

Eine Studie geht davon aus, dass die an Bord anfallenden Abfälle pro Flug annähernd 500 kg ausmachen (inklusive Papier, Plastik, Metall und Lebensmitteln) [108].

Take-away- und Lieferdienste sind zwar bequem, bergen jedoch auch das Risiko, äußert abfallintensiv zu arbeiten. Da es oft unterwegs konsumiert wird, enden Verpackungen von Essen zum Mitnehmen besonders häufig als Littering. So steht auch ein Großteil der Abfälle, die üblicherweise bei der Reinigung von Stränden entfernt werden, in Verbindung mit dem Gastronomiesektor. 2016 wurden bei Strandreinigungsaktionen einer einzigen NGO mehr als 350.000 Styroporverpackungen und 400.000 Strohhalme gesammelt [30]. Eine der größten Herausforderungen für Gastronomiebetriebe liegt in der Umstellung auf nachhaltige Alternativen zu Einwegkunststoff, ohne dass es zu einer Beeinträchtigung ihres Geschäfts kommt. Sogar wenn UnternehmerInnen sich für recycelbare Materialien entscheiden, kommt es oft nicht zum Recycling dieser Verpackungen.

GESCHEITERTE BESTIMMUNGEN ZUM VERBOT WIEDERVERWENDBARER OLIVENÖLFLASCHEN

2013 zog die EU-Kommission umstrittene Gesetzgebungsvorschläge zurück, die es Restaurants verbieten sollten, Olivenöl in wiederverwendbaren Flaschen zu servieren. Der ursprüngliche Vorschlag, der die Hygiene verbessern und Restaurants davon abhalten sollte, Flaschen mit minderwertigerem Öl zu befüllen, wurde breit kritisiert und als übermäßiger Eingriff durch die EU-Institutionen betrachtet. Vielfach wurde bemängelt, dass die Gesetzgebung, die Restaurants zur Verwendung etikettierter Einwegflaschen verpflichtet hätte, massenproduziertes Olivenöl fördern und lokale und kleinere Hersteller damit ausschließen würde [109]. Von der spanischen Regierung wurde das Verbot jedoch aufrechterhalten [110].

Eine Studie der McDonalds-Restaurants in Finnland zeigte, dass - obwohl 93 Prozent der Verpackungen recyclingfähig waren - in der Praxis nur 29 Prozent tatsächlich recycelt wurden [111]. Kochboxen, in denen Zutaten zur Zubereitung bestimmter Rezepte geliefert werden, sind ein wachsendes Segment im Gastronomiesektor. Der Markt für Kochboxen wird bereits auf zwei Mrd. Euro geschätzt. Die Menge an Zutaten wird je nach gewünschter Portionsgröße berechnet, die Verpackungsintensität ist jedoch sehr hoch - ein amerikanischer Artikel zeigte z. B. auf, dass jede Mahlzeit aus zumindest 24 Verpackungseinheiten besteht [114].

Catering bei Veranstaltungen kann eine große Herausforderung für das Abfallmanagement darstellen. Bei Großveranstaltungen wie Festivals wird immer häufiger Müll getrennt. Bisweilen besteht bei Veranstaltungen mit Catering die Möglichkeit, biologisch abbaubare Materialien einzusetzen, wenn die Abfallinfrastruktur industrielle Kompostierung unterstützt (besonders, wenn eingeschränkter Zugang zu Wasser oder Strom die Nutzung wiederverwendbarer Materialien verhindert). Das deutsche Umweltbundesamt bestärkt Event-Catering-Unternehmen, eine Reihe von Maßnahmen zu setzen, wie z. B. die Befolgung von Einkaufsleitlinien, um Nahrungsmittel- und Verpackungsabfälle zu reduzieren.

TIFFIN-BOXEN FÜR TAKE-AWAY-DIENSTLEISTERINNEN

Tiffin-Boxen sind wiederverwendbare Lunchboxen aus Edelstahl, die für die Zustellung von Speisen in ganz Südasien weit verbreitet sind. Eine Initiative in Brüssel regte an, diese Form der wiederverwendbaren Verpackung mithilfe einer Reihe von Partner-Restaurants und FahrradzustellerInnen aufzugreifen. KundInnen werden aufgefordert, die Boxen, in denen das Essen geliefert wurde, zu waschen, um diese dann bei der nächsten Zustellung wieder zurückzugeben. Restaurants in Brüssel produzieren pro Jahr 32.000 Tonnen Abfälle, ein Drittel davon sind Verpackungsabfälle [112].

Diese Leitlinien umfassen folgende Punkte [112]:

- Die Verwendung frischer und roher Zutaten anstelle von verarbeiteten Nahrungsmitteln, damit die Flexibilität erhalten bleibt.
- Die Bevorzugung wiederverwendbarer oder einfacher Verpackungen.
- Die Vermeidung von Verpackungskartons, da diese KonsumentInnen davon abhalten, die gewünschte Menge an Lebensmitteln frei zu wählen.
- Die Vermeidung überflüssiger Verpackung (z. B. in Folie eingeschweißte Gurken), um Abfälle und Zeit für das Auspacken zu reduzieren.

Als Reaktion auf die Nachfrage der KonsumentInnen nach Gastronomiebetrieben, die echtes Engagement für Nachhaltigkeit erkennen lassen, vermarkten sich einige Restaurants bereits als „abfallfrei“ („Zero-Waste-Restaurant“). Dabei kann es sich um Lokale des Luxussegments, aber auch um „Pay as you wish“-Cafés handeln, auf deren Karte sich ausschließlich Speisen aus Lebensmitteln finden, die von anderen Restaurants oder EinzelhändlerInnen abgelehnt wurden.

RESTAURANT POCO, BRISTOL, GROSSBRITANNIEN

POCO ist ein Tapas-Restaurant im englischen Bristol, das mithilfe von Nachhaltigkeitsmaßnahmen Lebensmittelabfälle sowie Verpackungsmüll zu reduzieren versucht. Für jeden Abfallstrom erstellt das Personal einen eigenen Abfallmaßnahmenbericht: allgemeine Abfälle, recycelbare Mischabfälle, Kompost, Tellerabfälle und Glas. Die Ziele für die Abfallreduzierung werden jährlich aktualisiert. Die KöchInnen weisen auf problematische oder besonders abfallintensive Gerichte hin, damit diese in den folgenden Wochen ersetzt oder verändert werden können. Seit 2013 hat das Restaurant die anfallende Menge an gemischten und recycelbaren Abfällen beinahe halbiert, der Umsatz blieb dennoch gleich. Das Restaurant bezieht den Großteil seiner Lebensmittel von lokalen ZulieferInnen, die auf Plastikverpackungen möglichst verzichten sollen. 90 Prozent der Produkte stammen aus einem Radius von nicht mehr als 80 Kilometern, die übrigen 10 Prozent (wie Zitrusfrüchte und Chilis) werden saisonal eingesetzt und niemals per Luftfracht geliefert. Produkte wie Brot, geröstete Kaffeebohnen, Salat und Gin werden von in Bristol ansässigen ProduzentInnen geliefert. Die Speisekarte wird so gestaltet, dass überschüssige Einkäufe nicht verschwendet werden. Lebensmittel wie Käse, die nicht täglich gekauft werden, werden in wiederverwendbaren Behältern aufbewahrt. Obst und Gemüse werden den KundInnen sichtbar präsentiert. Unansehnliches Gemüse war „nie ein Thema, denn der Geschmack zählt“. Andere Verpackungsmaterialien werden mittels Upcycling wiederverwendet; so werden etwa Olivenölbehälter in Pflanztröge verwandelt. KundInnen können Kaffeesatz zudem als Kompost mit nach Hause nehmen [115].

Kommunen spielen eine wichtige Rolle in der Beschaffung von Gastronomiedienstleistungen und im Lebensmittel- bzw. Abfallmanagement. Viele Städte haben die negativen sozioökonomischen und umweltschädlichen Auswirkungen von Lebensmittel- und Verpackungsabfällen erkannt: Sie werden nun aktiv, um diese zu reduzieren. Innovative Städte erkunden und forcieren Regionalentwicklung durch kurze, regionale Lieferketten und urbane Lebensmittelproduktion.

Behörden sind oftmals für den Einkauf und die Bereitstellung von Lebensmitteln in öffentlichen Gebäuden zuständig, die sich im Eigentum der Kommune befinden, darunter auch Regierungsgebäude und Schulen. Die jährlichen Ausgaben für Cateringdienste für die EU-28 belaufen sich auf rund 200 Mrd. Euro [116]. Cateringdienste werden teils von öffentlichen Stellen selbst betrieben, teils an Vertragscateringdienste ausgelagert. Dabei werden 43 Prozent der Mahlzeiten in Gesundheitseinrichtungen und 31 Prozent der Mahlzeiten in Schulen von VertragspartnerInnen gestellt [116]. Folglich haben öffentliche Behörden die Möglichkeit, die Art und die Menge der erworbenen Lebensmittel zu beeinflussen, z. B. durch Maßnahmen der umweltbewussten öffentlichen Beschaffungspolitik, die eine „Zero-Waste“-Politik und kurze Lebensmittelversorgungsketten fördern.

DIE FÖRDERUNG LOKALER PRODUKTE, KURZER LIEFERKETTEN UND DER LOKALEN WIRTSCHAFT

Die 2012 ins Leben gerufene belgische Initiative „Ceinture Aliment-Terre Liégeoise“ (CATL) setzte es sich zum Ziel, mehr lokale und weniger CO₂-intensive Lebensmittel zu fördern sowie die lokale Wirtschaft wiederzubeleben. Sie baut auf der Idee auf, dass kurze Lieferketten mit der Förderung der Sozialwirtschaft kombiniert werden können. Das ist sowohl für die lokale Wirtschaft als auch für die Umwelt vorteilhaft. Ziel ist die Schaffung glaubwürdiger Alternativen zu großen Lebensmittelketten. Zum Unterschied von herkömmlichen Produkten, die lange Transportwege zurücklegen, werden bei dieser Initiative lokale und umweltfreundlichere Land- und Viehwirtschaft sowie Lebensmittelverarbeitungsformen bevorzugt. Zudem soll damit die Schaffung lokaler Arbeitsplätze gefördert und eine Verbindung zwischen Stadt und dem ländlichen Umland hergestellt werden [117]. So können z. B. lokale Sozialunternehmen mit der Belieferung von Schulen, Unternehmen und lokalen Behörden mit Mahlzeiten aus lokalen und saisonalen Produkten beauftragt werden [118].

Die Europäische Kommission hat Leitlinien zur umweltbewussten öffentlichen Beschaffungspolitik (GPP) für Gastronomie- und Catering-Betriebe herausgegeben (Europäische Kommission, 2008). Obwohl diese aktuell überarbeitet werden, enthalten sie doch bereits etliche Kriterien, um das Thema Lebensmittel- und Verpackungsabfälle zu thematisieren, wie:

- Mülltrennung in Catering-Betrieben.
- Schulungen für Catering-Personal in Sachen Abfallminimierung, -management und Mülltrennung.
- Die Festlegung eines angestrebten Prozentsatzes von Produkten, die nicht in Einzelportionen angeboten werden (portionierte Packungen).
- Der Einsatz von Geschirr und Tischdecken, die wiederverwendbar sind oder aus erneuerbaren Rohstoffen bestehen.

Etliche öffentliche Lokalbehörden in der EU nehmen Kriterien zur Abfallminimierung in ihre Beschaffungsprozesse für die Bereitstellung von Cateringdienstleistungen auf. Einige Beispiele finden sich hier:

UMWELTBEWUSSTE ÖFFENTLICHE BESCHAFFUNGSPOLITIK ZUR MINIMIERUNG VON LEBENSMITTEL- UND VERPACKUNGSABFÄLLEN

2013 führte die Stadt Turin Vertragskriterien für Cateringdienstleistungen in Schulen ein, um Abfälle zu reduzieren. Sie förderte wiederverwendbare und wiederbefüllbare Verpackungen, Mülltrennung und die Umverteilung von Lebensmittelabfällen für Sozialprojekte. Ein Wechsel zu wiederverwendbaren Tellern sparte jährlich schätzungsweise 157 Tonnen Plastik ein [120].

2013 veröffentlichte das Bildungsinstitut der Stadt Barcelona (IMEB, Institut Municipal d'Educació Barcelona) öffentliche Beschaffungsrichtlinien für die 49 Kindergärten der Stadt und wies die AnbieterInnen an, ihr Personal in Bezug auf Abfallreduzierung und getrennte Abfallsammlung zu schulen [121].

Die Stadt Hamburg entwickelte einen 150-seitigen Katalog an umweltbewussten Beschaffungskriterien, der auch die Bevorzugung biologischer, lokaler und saisonaler Lebensmittel umfasste. Lebensmittelverpackungen sollten zu mehr als 45 Prozent aus recycelten Materialien bestehen oder aus erneuerbaren Rohstoffen hergestellt werden. Lebensmittel sollten nicht in Einzelportionen geliefert werden. Zudem müssen wiederverwendbares Besteck, Geschirr, Gläser und Tischdecken zum Einsatz kommen. Die Kriterien enthielten außerdem eine „Negativliste“ von Produkten, die nicht länger erworben oder benutzt werden dürfen; darunter auch Kaffeemaschinen, die mit Aluminiumkapseln funktionieren, Mineralwasser in Einwegflaschen und Wegwerfgeschirr [122].

Am Ende der Versorgungskette können Kommunen auch bei der Umverteilung noch essbarer Lebensmittelabfälle und der getrennten Sammlung von Bioabfällen von Unternehmen, Haushalten und öffentlichen Institutionen unterstützend tätig werden.

Pläne zur Umverteilung von Lebensmitteln sind eine Methode zur Nutzung essbarer Lebensmittelreste. Dabei wird das gesamte Essen an Wohltätigkeitsorganisationen, Sozialunternehmen und/oder Tafelinitiativen verteilt. Die Umverteilung von Lebensmitteln bietet die Gelegenheit, Lebensmittelabfallmanagement auf einer höheren Ebene der Abfallhierarchie auszuführen. Dadurch wird sichergestellt, dass potenzielle Lebensmittelabfälle vermieden werden, und nicht für die Kompostierung oder die anaerobe Gärung gesammelt werden müssen. Obwohl viele dieser Projekte von NGOs oder Unternehmen geleitet werden, finden sich auch auf kommunaler Ebene einige Beispiele.

BEHÖRDEN UND LEBENSMITTELUMVERTEILUNG

In Italien haben die Stadt Turin (Comune di Torino) und Amiat (eine Multi-Service-Umwelt- und Gesundheitsorganisation) das Projekt Buon Samaritano („Guter Samariter“) initiiert.

Übrig gebliebenes Brot und Obst aus Schulkantinen sowie noch essbare Produkte aus Supermärkten werden gesammelt und an lokale Wohltätigkeitsorganisationen gespendet. Im Schuljahr 2012/13 wurden 11.537 kg Brot und 9.065 kg Obst wiederverwertet [123]. Jeden Tag werden bis zu 150 kg Brot und 50 kg Obst wiederverwertet, genug für die Zubereitung von ca. 1.000 Mahlzeiten [124].

Aktuell landen die meisten Lebensmittel- und Verpackungsabfälle in kommunalen Anlagen zur Sammlung von festen Abfällen an. Abfallentsorgung mit anschließender Verbrennung oder Lagerung auf Deponien stellt für jede Art von Müll die ungünstigste Option in der Abfallhierarchie dar und sollte demzufolge die allerletzte Maßnahme sein. Kommunen, die Abfallvermeidung, Trennung, Heimkompostierung, anaerobe Gärung und Recycling-Programme unterstützen, können jedoch Umwelteinflüsse durch Abfälle im Vergleich zu Verbrennung oder Deponielagerung gemischter Abfälle reduzieren. Praktiken des Abfallmanagements unterschieden sich jedoch je nach Mitgliedstaat und auch innerhalb der Staaten ganz erheblich. 2014 lag die durchschnittliche Recyclingquote von Kunststoffverpackungen in den EU-Mitgliedstaaten bei 39,5 Prozent, wies jedoch Schwankungsbreiten von 25 Prozent in Frankreich bis hin zu fast 70 Prozent in Slowenien auf [125]. Mittlerweile fangen die erfolgreichsten Initiativen zur Sammlung und Wiederverwertung urbaner Lebensmittelabfälle 85 Prozent und mehr der produzierten Bioabfälle ab. Eine stadtweite Sammlungsinitiative für Bioabfälle in Mailand spart Schätzungen zufolge pro Tonne an Abfällen ca. 30 Euro an Aufbereitungskosten [126].

10 SCHLUSSFOLGERUNGEN UND EMPFEHLUNGEN

Große Mengen an Lebensmittel- und Verpackungsabfällen zeigen die Ineffizienz im europäischen Lebensmittelsystem und erhebliche Versäumnisse von Seiten der Wirtschaft. Der immer häufigere Einsatz von Einwegplastikverpackungen hat die Lebensmittelabfälle in Europa nachweislich nicht reduziert. Die meisten Plastikverpackungen lassen sich weiterhin nur schwer recyceln oder wiederverwenden. Das stellt ein Hindernis für das Erreichen der Ziele der Kreislaufwirtschaft dar. Das Management von Lebensmittel- und Verpackungsabfällen sollte nicht als Kosten-Nutzen-Abwägung betrachtet werden. EntscheidungsträgerInnen sollten vielmehr bestrebt sein, Lösungen als Teil eines ganzheitlichen Ansatzes zum Nahrungsmittelsystem umzusetzen.

Etliche Anhaltspunkte legen den Schluss nahe, dass der Lebensmittelüberschuss in Europa aktuell jenes Niveau überschreitet, das für die Ernährungssicherheit nötig ist. Ein Überangebot an Lebensmitteln macht ein gewisses Ausmaß an Lebensmittelabfällen unvermeidlich. Gleichzeitig haben die relativ niedrigen Kosten für Lebensmittel für viele KonsumentInnen zur sozialen Akzeptanz von Abfällen beigetragen.

Lebensmittel- und Verpackungsabfälle in Europa sind gleichermaßen angewachsen; Kunststoff ist im Augenblick das vorherrschende Verpackungsmaterial für Lebensmittelprodukte. Entwicklungsländer, in denen Plastik weniger weit verbreitet ist, weisen geringere Raten an Lebensmittelabfällen in Haushalten auf. Diese Daten lassen darauf schließen, dass der Einsatz von Plastikverpackungen als Lösung für Lebensmittelabfälle in der Praxis weniger erfolgreich sein könnte, als einige bestehende Untersuchungen vermuten lassen.

Ein Großteil der Nachweise, die angeführt werden, um die Verwendung von Einwegverpackungen aus Kunststoff für Lebensmittel zu fördern, basiert auf LCA-Studien. Diese neigen allerdings dazu, die Ursachen für Lebensmittelverschwendung zu vereinfachen. Studien zu den Umweltauswirkungen von Lebensmittelverpackungen sollten das Wissen über Faktoren, die die Lebensmittelverschwendung antreiben, berücksichtigen, um besser zu verstehen, inwieweit Verpackungen die Verschwendung von Lebensmitteln reduzieren können. Das ist besonders wichtig, da einerseits viele Faktoren der Lebensmittelverschwendung (z. B. das Kaufen von zu viel Lebensmitteln und Zubereitungstechniken) nichts mit Verpackungen zu tun haben und andererseits einige Verpackungspraktiken (z. B. Trimmen und Multipacks) zur Erhöhung der Lebensmittelverschwendung beitragen. Wenn LCAs zur Anwendung kommen, sollten diese Risiken von Verpackungen, wie Abfälle im Meer oder Chemikalienmigration, berücksichtigen. Aber auch potenzielle Möglichkeiten für Mehrwegverpackungen, kurze Lieferketten und verpackungsfreie Lösungen sollten identifiziert und in Betracht gezogen werden.

Durch die Definition von Qualitätsstandards für ProduzentInnen können Verpackungsmethoden im Einzelhandel Lebensmittelabfälle nach sich ziehen. Das gilt besonders im Rahmen unfairer Handelsbeziehungen. Andere Praktiken wie Mehrstückpackungen und fixe Portionsgrößen können den Kauf

von zu großen Mengen und Haushaltsabfälle nach sich ziehen. Ein Übermaß an Verpackung oder Verpackungen, die problematisch zu recyceln sind (wie kleinformatige Verpackungen oder solche, die aus verschiedenen Materialien bestehen) sind der Umstellung auf eine Kreislaufwirtschaft abträglich.

Organisationen, die sich mit Lebensmittelabfällen beschäftigen und essbare Lebensmittelabfälle als Teil ihres Geschäftsmodells einsetzen oder Lebensmittel an Bedürftige verteilen, stellen willkommene Bemühungen zur Reduktion von Abfällen dar. Diese Initiativen sind jedoch auch ein Symbol für die massenweise Lebensmittelverschwendung im heutigen Europa. Solche Bemühungen müssen durch Maßnahmen ergänzt werden, die den Ursachen von Lebensmittelverschwendung auf den Grund gehen und diese beheben.

In allen Teilen der Lieferkette beweisen erfolgreiche Initiativen europaweit, dass Einwegplastikverpackungen nicht nötig sind, um qualitativ hochwertige Lebensmittel von LandwirtInnen zu KonsumentInnen zu bringen. Beispiele dafür sind Lebensmittelkooperativen, „Zero-Waste“-Läden, -Restaurants und -Haushalte sowie traditionelle Bauernmärkte. Kommunen und Städte können bei Aktionen gegen Plastikverpackungen und Lebensmittelabfälle unterstützend eingreifen, sowohl in der Beschaffung von Lebensmitteln als auch mittels Abfallmanagement.

Gemeinsame Merkmale von Initiativen, die erfolgreich Lebensmittel- und Verpackungsabfälle reduzieren, sind: kurze Lieferketten, keine oder wiederverwendbare Verpackungen und ein Bewusstsein für die Rolle von Lebensmitteln in der gesamten Wirtschaft. Dies kann z. B. durch die Umsetzung agrarökologischer Methoden oder die Unterstützung von lokalen Unternehmen gelingen. Grundsätzlich könnten durch die Verkürzung von Lieferketten sowie die Verwendung von wiederverwendbaren Verpackungen Lebensmittelverluste und -abfälle in der Versorgungskette reduziert werden und ein ökonomisch und ökologisch praktikables System geschaffen werden.

Obwohl Technologie und Innovation bei der Reduzierung von Verpackung eine Rolle spielen können (z. B. durch den Einsatz von Radiofrequenz-Identifikation oder Laserbeschriftung), basieren viele Ansätze schlichtweg auf der Rückkehr zu bereits bestehendem, traditionellem Wissen über Nahrungsmittel. Auch die Förderung einer gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Veränderung – weg von einem Lebensstil, der von Fertigprodukten geprägt ist – kann von Bedeutung sein. Das geschieht vor allem durch verbesserten Zugang zu frischen, gesunden und nahrhaften Lebensmitteln. Dazu ist ein ganzheitlicher Ansatz vonnöten. Dieser muss auch nachhaltigere Ernährungsformen, wachsenden weltweiten Nährstoffbedarf und Fettleibigkeit berücksichtigen. Weiters sollte das Nahrungsmittelsystem Verpackungen einsetzen, die wirklich kreislauffähig sind. Die steigende öffentliche Druck hin zu einer Reduzierung von Plastikverpackungen sowie der Reduzierung von Lebensmittelabfällen bietet gleichermaßen Möglichkeiten für Unternehmen und EntscheidungsträgerInnen.

POLITISCHE EMPFEHLUNGEN

Die zweifache Herausforderung, Lebensmittelabfälle und Plastikverpackungsmüll zu reduzieren und dadurch negative Auswirkungen auf Umwelt, Gesellschaft und Wirtschaft zu mindern, bedarf dringender Aufmerksamkeit. Beides ist Teil des Maßnahmenpakets der EU zur Kreislaufwirtschaft (Circular Economy Package) und es besteht die Chance, dass sie in die vor kurzem veröffentlichte EU-Strategie für Kunststoffe in einer Kreislaufwirtschaft und in die für 2018 in Planung befindliche Lebensmittelverpackungsinitiative Eingang finden, die einen Gesetzgebungsvorschlag zur EU-Lebensmittelversorgungskette enthalten soll.

Die Entwicklung solcher Gesetzesinitiativen verlangt nach vernetztem Denken und damit verbundenen Folgemaßnahmen. Außerdem ist es notwendig, die vielfältigen Vorteile der gleichzeitigen Thematisierung von Lebensmittel- und Verpackungsabfällen zu identifizieren und zu nutzen.

ES BESTEHT BEDARF NACH EINER BESSEREN EMPIRISCHEN UND GANZHEITLICHEN AGENDA ZU LEBENSMITTELABFÄLLEN UND KUNSTSTOFFVERPACKUNGEN. DIES KANN WIE FOLGT ERREICHT WERDEN:

- **Durch die Identifizierung der Faktoren, welche die Abfallmengen forcieren sowie der Möglichkeiten für einen Systemwandel**, z. B. mittels der Europäischen Plattform für Lebensmittelverluste und Lebensmittelabfälle, anstatt durch die Suche nach schnellen Allheilmitteln oder ressourcenintensiven technischen Lösungen.
- **Durch weitere Forschung der Wechselwirkungen zwischen Lebensmittelabfällen und Abfällen durch Plastikverpackungen**, um Lösungen zu entwickeln, die kreislaufwirtschaftstauglich sind und Abfälle vermeiden. Das Management von Lebensmittel- und Verpackungsabfällen sollte nicht als reine Kosten-Nutzen-Abwägung betrachtet werden.
- **Durch die Unterstützung von Forschung** (durch Finanzierung, Networking, Wissensaustausch, etc.), um **die Arten von Lebensmittelverpackungen zu identifizieren, die in der EU den meisten Müll verursachen** sowie jenen, die am häufigsten außerhalb des formalen Abfallmanagementsystems landen (z. B. an Stränden).
- **Durch die Entwicklung umfassenderer Methoden, um Verpackungen jenseits der bestehenden LCA-Studien zu bewerten** (z. B. durch eine neutrale Organisation, wie das Joint Research Center), um Einwegverpackungen mit alternativen Routen der Kreislaufwirtschaft zu vergleichen - von der Herstellung bis zum Ende der Produktlebensdauer.
- **Durch die Untersuchung der Auswirkungen von chemischer Migration** von Verpackungen auf Lebensmittel und die Entfernung von Giftstoffen aus Kunststoffen zum Schutz der menschlichen Gesundheit.
- **Durch die Förderung erhöhter Transparenz bei Daten zu Lebensmittel- und Verpackungsabfällen** durch die gesamte Versorgungskette, besonders auf Ebene des Einzelhandels.

EINE ÜBERPRÜFUNG DER GESETZGEBUNG IST NOTIG, UM DIE LÜCKEN ZU SCHLIESSEN. DIES KANN WIE FOLGT ERREICHT WERDEN:

- **Durch die Reduzierung von Einwegplastikverpackungen** mithilfe von Reduktionszielen. Durch Unterstützung und Förderung von Alternativen zu klassischen Take-away-Gastronomiebetrieben.
- **Durch die Identifizierung politischer Maßnahmen, die bei der Einführung wiederverwendbarer Verpackungen** (durch die gesamte Lieferkette) und der Entwicklung einer geeigneten Gesetzgebung helfen.
- **Durch die Entwicklung von Maßnahmen, die Anreize für Ökodesign** setzen. Diese sollen wiederum die Einführung der Abfallhierarchie für Verpackungen unterstützen.
- **Durch die Regulierung von Verpackungsverfahren**, die Lebensmittelabfälle in der Versorgungskette fördern. Das umfasst **Mehrstückpackungen, übermäßig strenge Qualitätsstandards und irreführende Verpackungen**.
- **Durch die Schaffung eines EU-weiten Rechts für KonsumentInnen, Kunststoffverpackungen an die Verkaufsstelle zurückzubringen**, z. B. durch eine Überarbeitung der Richtlinie zu Verpackungen und Verpackungsabfällen oder die Förderung der erweiterten Herstellerverantwortung als Kriterium für geringere Gebühren für ProduzentInnen.
- **Durch die Ermutigung von Mitgliedstaaten, eine kompetente Behörde zu benennen oder zu schaffen**, bei der **Beschwerden über ein Übermaß an Verpackung gemeldet werden können**.
- **Durch Aufklärung der Bevölkerung**, damit möglichst keine Verwirrung bezüglich folgender Themen besteht: **Datumskennzeichnung, bio-basierte und biologisch abbaubare Kunststoffe**.

WICHTIG IST DER EINSATZ MARKTBASIERTER INSTRUMENTE, UM VERHALTENSÄNDERUNGEN ZU BEWIRKEN. DIESE SOLLTEN IN DER FOLGE ZUR VERMEIDUNG VON LEBENSMITTELABFÄLLEN UND ABFÄLLEN DURCH KUNSTSTOFFVERPACKUNGEN SOWIE ZUR ERHALTUNG VON RESSOURCEN IN DER WIRTSCHAFT BEITRAGEN. DIES KANN WIE FOLGT ERREICHT WERDEN:

- Durch die Überprüfung der EU-Leitlinien zu umweltbewusster öffentlicher Beschaffungspolitik für Gastronomiebetriebe, darunter auch jene in öffentlichen Institutionen wie Schulen oder Krankenhäusern. So kann der Zusammenhang zwischen Lebensmittel- und Verpackungsabfällen besser berücksichtigt werden. Durch den Einsatz der Leitlinien zur Förderung von Beschaffung, die sich von übermäßiger Verpackung bis zur Reduzierung von Verpackung zugunsten wiederverwendbarer oder recycelbarer Alternativen erstrecken. Durch die Förderung von Maßnahmen durch Mitgliedstaaten, die den Privatsektor dazu anhalten, sein Kaufverhalten zugunsten Verpackungsfreiheit oder wiederverwendbarer Verpackungen zu ändern, und um die soziale Akzeptanz von Abfällen zu reduzieren.
- Durch die Einführung einer **Vorgabe für Systeme erweiterter Herstellerverantwortung** im Rahmen der Richtlinie für Verpackungen und Verpackungsabfälle mit angepassten Gebühren, sowie Systeme zur Pfandrückgabe. Durch die Harmonisierung der Systeme in ganz Europa. So soll Verpackungsgestaltung gefördert werden, die den Einsatz von weniger Ressourcen, Wiederverwendung, Reparatur und Recycling unterstützt. Zudem sollen Einwegverpackungen sanktioniert werden, vor allem wenn Alternativen bestehen.
- Durch eine Analyse der Möglichkeit, **umfassendere wirtschaftliche Instrumente einzusetzen, wie die Einführung progressiver Besteuerung von fabriksneuen Kunststoffen**. So soll nachhaltige Verpackung wirtschaftlicher werden und der Anreiz, Kunststoffe auf den Markt zu bringen, reduziert werden.

ES IST NOTWENDIG, HÖHERE INVESTITIONEN UND FÖRDERUNGEN ZU BESCHLIESSEN, UM DIE INFRASTRUKTUR FÜR „ZERO-WASTE“-SYSTEME UND WIEDERVERWENDBARE VERPACKUNGEN ZU UNTERSTÜTZEN. AUCH KURZE VERSORGUNGSKETTEN ZWISCHEN DEM LÄNDLICHEN UND DEM STÄDTISCHEN RAUM SOLLTEN SO BESSER INTEGRIERT WERDEN. DIES KANN WIE FOLGT ERREICHT WERDEN:

- Durch die Förderung **steuerlicher Anreize, um den Übergang zu verpackungsfreien Lösungen zu unterstützen**. Besonderes Augenmerk sollte dabei auf der Rolle des Einzelhandels liegen, angesichts des Einflusses desselben auf die Lebensmittelversorgungskette, aber auch auf äußerst abfallintensiven Branchen, wie Fluglinien, Veranstaltungs-Cateringdiensten und Lieferdiensten. Durch die Unterstützung von Initiativen zur Einführung abfall- oder verpackungsfreien Einzelhandels.
- Durch die Förderung von Möglichkeiten (darunter jene im Bereich Landwirtschaft, regionale Entwicklung und KMUs), um die **Einführung kurzer Lieferketten und die Entwicklung von Infrastruktur zu unterstützen, welche die Rückgabe wiederverwendbarer Verpackungen erleichtert** (Rücknahmelogistik). Dies soll unter Anerkennung der Vorteile geschehen, die die Reduzierung von Abfällen mit sich bringt. Weiters soll dadurch die lokale Wirtschaft gestärkt werden.
- Durch die Investition von EU-Fördermitteln, **um Lieferketten zwischen dem ländlichen und dem städtischen Raum besser zu berücksichtigen**. Das umfasst auch Gastronomiebetriebe, Abfallmanagement und sanfte Mobilität. Dabei sollen auch die Möglichkeiten berücksichtigt werden, die für die Reduzierung von Abfällen und Emissionen bestehen.
- Durch die Unterstützung von **Investitionen, um in sämtlichen Mitgliedstaaten eine Abfallinfrastruktur zu entwickeln**, die Mülltrennung ermöglicht, darunter Kunststoffverpackungen und organische Abfälle. Dennoch sollte man Vorsicht walten lassen, um keine Anreize zur Abfallgenerierung zu schaffen. Weiters sollten Technologien, die auf einer niedrigeren Ebene der Abfallhierarchie beharren, wie der Entwicklung einer Überkapazität an Müllverbrennungsanlagen, Einhalt geboten werden. Stattdessen sollten Investitionen in die Vermeidung von Verpackungsabfällen getätigt werden.

MÖGLICHE AUSWEGE

Europa hat die Gelegenheit, unseren bisherigen Ansatz zur Produktion, zur Lieferung und zum Konsum von Lebensmitteln und Lebensmittelverpackungen nezugestalten. Auch wenn Kunststoffe dabei eine gewisse Rolle spielen, müssen breiter angelegte Reformen umgesetzt werden. Dieser Bericht illustriert den Bedarf nach einer besseren Analyse von Plastikverpackungen, um Plastikmüll ganz allgemein zu reduzieren und stellt Innovationen vor, die ganz ohne Verpackungsmüll auskommen.

Es liegt nun an den politischen EntscheidungsträgerInnen, erfolgreiche Initiativen in alltägliche Praxis umzuwandeln. Das hohe Pro-Kopf-Müllaufkommen in Europa sollte nicht als ein unvermeidbares Nebenprodukt der wirtschaftlichen Entwicklung und eines bequemen Lebensstils betrachtet werden:

Die aktuellen ökologischen Gegebenheiten verpflichten uns dazu, mit Lebensmitteln, Kunststoffen und sämtlichen Ressourcen auf eine Art und Weise umzugehen, die ein gutes Leben für alle sicherstellt. Europa sollte ein Ernährungssystem anstreben, das gleichermaßen landwirtschaftliche Produkte wertschätzt und deren ProduzentInnen unterstützt. Demzufolge sollten Lieferketten dazu dienen, Regionalentwicklung zu fördern und dem Lebensmittelsystem gestatten, Materialien einschließlich Verpackungen zu reduzieren, wiederzuverwenden und zu recyceln.

REFERENZEN

1. FAO, Global food losses and food waste – Extent, causes and prevention. 2011, Food & Agriculture Organization of the United Nations: Rome.
2. FUSIONS, Recommendations and guidelines for a common European food waste policy framework. 2016, FUSIONS EU FP7 research project.
3. FUSIONS, Food waste data set for EU-28. 2015, FUSIONS EU FP7 research project. p.
4. FAO, 70 Years of FAO (1945-2015), A. Small and S. O'Broin, Editors. 2015, The Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO): Rome
5. Stuart, T., Waste: Uncovering the Global Food Scandal. 2009, UK: Penguin.
6. Hiç, C., et al., Food Surplus and Its Climate Burdens. *Environmental Science & Technology*, 2016. 50(8): p. 4269-4277.
7. Gray, A. Which countries spend the most on food? This map will show you. *Agriculture, Food and Beverage [Webpage]* 2016 09/08/2017]. Available from: <https://www.weforum.org/agenda/2016/12/this-map-shows-how-much-each-country-spend-on-food/>
8. Cassidy, E., et al., Redefining agricultural yields: from tonnes to people nourished per hectare. *Environmental Research Letters*, 2013. 8: p. 1-8.
9. EEA, Food in a green light - A systems approach to sustainable food, in EEA Report – No 16/2017. 2017, European Environment Agency: Copenhagen.
10. Herrero, M., et al., Biomass use, production, feed efficiencies, and greenhouse gas emissions from global livestock systems. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA*, 2013. 110(52): p. 20888-20893.
11. Eurostat. Almost 1 adult in 6 in the EU is considered obese. News release – European Health Interview Survey 2016 28/08/2017]. 5]. Available from: <http://ec.europa.eu/eurostat/documents/2995521/7700898/3-20102016-BP-EN.pdf/c26b037b-d5f3-4c05-89c1-00b0b98d646>.
12. Buckwell, A. and E. Nadeu, Nutrient recovery and reuse (NNR) in European agriculture: a review of the issues, opportunities, and actions. 2016, RISE Foundation: Brussels.
13. Elinder, L.S., Obesity, hunger, and agriculture: the damaging role of subsidies. *British Medical Journal*, 2005. 331(7528): p. 1333-1336.
14. Dixon, J.M., et al., Functional foods and urban agriculture: two responses to climate change-related food insecurity. *New South Wales Public Health Bulletin*, 2009. 20(2): p.14-18.
15. Eurostat. Packaging waste statistics. [Dataset] 2017 21/07/2017 8/17/2017]. Available from: http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Packaging_waste_statistics.
16. Eurostat. Packaging waste by waste operations and waste flow. 2017 05/09/201718/08/2017]. Available from: http://ec.europa.eu/eurostat/data/data-base?p_p_id=NavTreeportletprod_WAR_NavTreeportletprod_INSTANCE_nPageVb-PXRmWQ&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-2&p_p_col_count=1.
17. Eurostat. Generation of waste by waste category, hazardousness and NACE Rev. 2 activity. [Dataset] 2017 30/08/2017 2/09/2017]. Available from: http://ec.europa.eu/eurostat/search?p_auth=LD8d4hX&p_p_id=estatsearchportlet_WAR_estatsearchportlet&p_p_lifecycle=1&p_p_state=maximized&p_p_mode=view&estatsearchportlet_WAR_estatsearchportlet_action=search&text=Generation+of+waste+by+waste+category%2C+hazardousness+and+NACE+Rev.2+activity+.
18. Geyer, R., J.R. Jambeck, and K.L. Law, Production, use, and fate of all plastics ever made. *Science Advances*, 2017. 3(7).
19. Plastics Europe, Plastics - the Facts 2016 An analysis of European plastics production, demand and waste data. 2016, Plastics Europe: Brussels.
20. Muncke, J., Exposure to endocrine disrupting compounds via the food chain: Is packaging a relevant source? *Science of The Total Environment*, 2009. 407(16): p. 4549-4559.
21. Chonhenchob, V. and S.P. Singh, A comparison of corrugated boxes and reusable plastic containers for mango distribution. *Packaging Technology and Science*, 2003. 16(6): p. 231-237.
22. Williams, H. and F. Wikström, Environmental impact of packaging and food losses in a life cycle perspective: a comparative analysis of five food items. *Journal of Cleaner Production*, 2011. 19: p. 42-48.
23. Verghese, K., et al., The role of packaging in minimising food waste in the supply chain of the future. Final Report for CHEP Australia. 2013, RMIT University: Melbourne, Australia.
24. Ellen MacArthur Foundation, New Plastics Economy - Catalysing Action. 2017, Ellen MacArthur Foundation.: Cowes, UK.
25. Plastics Europe, Plastics - The Facts 2016. 2016, Plastics Europe: Brussels.
26. Velis, C.A., Global recycling markets - plastic waste: A story for one player – China., I.S.W. Association, Editor. 2014, FUELogy on behalf of ISWA.
27. MIT, Scrap Plastic Trade. The Observatory of Economic Complexity 2016 13/11/2017]. Available from: <https://atlas.media.mit.edu/en/profile/hs92/3915/>.
28. Watkins, E., et al., The Socio-economic Impacts of Marine Litter, Including the Costs of Policy Inaction and Action, in Handbook on the Economics and Management of Sustainable Oceans, P. Nunes, L.E. Svensson, and A. Markandya, Editors. 2017, Edward Elgar: Cheltenham, UK and Northampton, MA, USA.
29. EEA, Top marine litter items on the beach (% of total). Resource Efficiency and Waste 2015 29/08/2017]. Available from: https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/daviz/marine-litter-items-on-the-beach#tab-chart_3_filters=%7B%22rowFilters%22%3A%7B%7D%3B%22columnFilters%22%3A%7B%7D%3B%22sortFilter%22%3A%5B%22perc_Collected_overall____reversed%22%5D%7D.
30. Ocean Conservancy, Together for our Ocean - International Coastal Cleanup 2017 Report, I.C. Cleanup, Editor. 2017, Ocean Conservancy: Washington, DC.
31. Jambeck, J.R., et al., Plastic waste inputs from land into the ocean. *Science*, 2015. 347(6223): p. 768-771.
32. UNEP/MAP, Marine Litter Assessment in the Mediterranean. 2015, UNEP/MAP MED POL: Athens.
33. UNEP, Valuing Plastics: The Business Case for Measuring, Managing and Disclosing Plastic Use in the Consumer Goods Industry, in Global Partnership on Marine Litter (GPML) & Global Programme of Action for the Protection of the Marine Environment from Land-based Activities (GPA), U.N.E.P. (UNEP), Editor. 2014: Nairobi.
34. Watkins, E., et al., EPR in the EU Plastics Strategy and the Circular Economy: A focus on plastic packaging. 2017, Institute for European Environmental Policy: Brussels.
35. European House - Ambrosetti, The excellence of the plastics supply chain in relaunching manufacturing in Italy and Europe. 2014, Ambrosetti S.p.A.: Milan.
36. MacKerron, C.B., Waste and Opportunity 2015: Environmental Progress and Challenges in Food, Beverage, and Consumer Goods Packaging, D. Hoover, Editor. 2015, As You Sow & The Natural Resources Defense Council (NRDC): Washington, D.C.
37. Hyde, K., et al., The challenge of waste minimisation in the food and drink industry: a demonstration project in East Anglia, UK. *Journal of Cleaner Production*, 2001. 9(1).
38. Feedback, Food waste in Kenya. 2015, Feedback Global.
39. Smithers, R., Tesco changes rules on Kenya green beans to cut food waste, in The Guardian. 2016, The Guardian: London.
40. Colbert, E., A. Schein, and D. Douglas, Causes of food waste in international supply chains. 2017, A report by Feedback Global funded by the Rockefeller Foundation: London.
41. Lang, T., Locale / globale (food miles), in Slow Food. 2006: Bra, Cuneo, Italy, 19, May 2006.
42. Galli, F. and G. Brunori, Short Food Supply Chains as drivers of sustainable development. Evidence Document. 2013, Foodlinks: Brussels.
43. Urgenci, European CSA Overview. 2015, ATTAC, Austria; CEPTA, Slovakia; DIO, Greece; Gute Erde Kattendorf, Germany; PRO-BIO LIGA, Czech Republic; Soil Association, United Kingdom; TVE, Hungary; URGENCI Network, France.: Aubagne, France. p. 35.
44. Commission staff working document on various aspects of short food supply chains Accompanying the document Report from the Commission to the European Parliament and the Council on the case for a local farming and direct sales labelling scheme. Brussels.
45. Smithers Pira, The Future of European Food and Drink Packaging to 2020. 2015, Smithers Pira: Leatherhead, Surrey.
46. Raak, N., et al., Processing- and product-related causes for food waste and implications for the food supply chain. *Waste Management*, 2017. 61: p. 461-472.
47. Wikström, F., et al., The influence of packaging attributes on consumer behaviour in food-packaging life cycle assessment studies - a neglected topic. *Journal of Cleaner Production*, 2014. 73: p. 100.
48. European Parliament, Misleading packaging practices. 2012, European Parliament: Brussels.
49. European Commission, The competitive position of the European food and drink industry, in Final Report. 2016, European Consortium for Sustainable Industrial Policy (ECSIP): Brussels.
50. Dewhurst, R.A., et al., Novel insights into ascorbate retention and degradation during the washing and post-harvest storage of spinach and other salad leaves. *Food Chemistry*, 2017. 233(Supplement C): p. 237-246.
51. Pandrangi, S. and L.F. LaBorde, Retention of Folate, Carotenoids, and Other Quality Characteristics in Commercially Packaged Fresh Spinach. *Journal of Food Science*, 2004. 69(9): p. 702-707.
52. Tesco PLC, Tesco resealable salad bags help customers cut food waste. News releases 2017 31/08/2017]. Available from: <https://www.tescopl.com/news/newsreleases/2017/resealable-salad-bags-tesco/>
53. Verghese, K., et al., The role of packaging in minimising food waste in the supply chain of the future. 2013, RMIT University: Melbourne.
54. Åberg, R., et al., Cryptosporidium parvum Caused a Large Outbreak Linked to Frisée Salad in Finland, 2012. *Zoonoses and Public Health*, 2015. 62(8): p. 618-624.
55. Di Benedetto, M.A., et al., Hygienic-sanitary quality of ready-to-eat salad vegetables on sale in the city of Palermo (Sicily), in Igiene e Sanita Pubblica. 2007, Universita degli Studi di Palermo: Italy. p. 659-670.
56. Koukkidis, G., et al., Salad leaf juices enhance salmonella growth, colonization of fresh produce, and virulence. *Applied and Environmental Microbiology*, 2017. 83(1): p. 1098-5336.
57. Unilever, Unilever develops new technology to tackle the global issue of plastic sachet waste. 2017 11/05/2017 07/08/2017]. Available from: <https://www.unilever.com/news/Press-releases/2017/Unilever-develops-new-technology-to-tackle-the-global-issue-of-plastic-sachet-waste.html>.
58. Denkstatt, Criteria for eco-efficient (sustainable) plastic recycling and waste management. Fact based findings from 20 years of denkstatt studies, in Background report for associated presentation for PlasticsEurope, H. Pilz, Editor. 2014, Denkstatt.
59. Vanderroost, M., et al., Intelligent food packaging: The next generation. *Trends in Food Science & Technology*, 2014. 39(1): p. 47-62.
60. Jepsen, D., et al., Development of tools to prevent food waste. 2014, Environmental Research Plan of the Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation, Building and Nuclear Safety Ökopol Institut für Ökologie und Politik GmbH ZNU –Zentrum für Nachhaltige Unternehmensführung Leuphana University Lüneburg.
61. AK Wien, Speiseplan und Transportaufkommen, Ö.l.f Raumplanung, Editor. 2004, Kammer für Arbeiter und Angestellte für Wien (AK Wien): Vienna.
62. WRAP, Single Trip or Reusable Packaging - Considering the Right Choice for the Environment, in Reusable Packaging - Factors to Consider. 2010: London.
63. Leblanc, R. French Food Retailer Optimizes Reusable Plastic Crate Management with RFID-Based Solution. 2011 08/08/2017]. Available from: <http://packagingrevolution.net/french-food-retailer-optimizes-reusable-plastic-crate-management-with-rfid-based-solution/>
64. Chandon, P. and B. Wansink, Does food marketing need to make us fat? A review and solutions. *Nutrition Reviews*, 2012. 70(10): p. 571-593.

