



FACTSHEET

Kunststoffrecycling in Japan

Datum: 16.09.2018
Verfasser: ECOS Consult

Erstellt im Rahmen des vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit vergebenen UFOPLAN-Vorhabens „Weiterentwicklung der deutsch-japanischen Zusammenarbeit im Bereich Klimaschutz und Energiewende“ (FKZ UM 16 43 21 00)

Inhalt

1. Hintergrund und Zielsetzung.....	3
2. Abfallmengen und Recyclingraten	4
3. Verpackungskreislauf und Mülltrennung.....	6
4. Gesetzlicher Rahmen bez. Verringerung und Verwertung von Kunststoffabfällen.....	8
5. Förderprogramme.....	11
6. Projekt- und Technologiebeispiele.....	12
7. Zusammenfassung: Vergleich Deutschland und Japan.....	13
8. Mögliche Kooperationsfelder zwischen Japan und Deutschland	14
9. Referenzen und weiterführende Informationen	16

1. Hintergrund und Zielsetzung

Als Länder mit geringen natürlichen Rohstoffvorkommen sind Deutschland und Japan neben Rohstoffimporten auf eine effiziente und nachhaltige Materialkreislaufwirtschaft angewiesen. In Zeiten zunehmender Erdölknappheit ist dies für Kunststoffe besonders relevant, weil sie zum größten Teil aus dem schwindenden Rohstoff produziert werden. Dabei sind Kunststoffabfälle, die täglich in großen Mengen in Industrie und Haushalt entstehen, eine wertvolle Rohstoffquelle, die noch immer in unzureichendem Maße genutzt werden. Moderne Sortier- und Recyclingtechnologien ermöglichen schon heute eine ressourcenschonende und wirtschaftliche Wiederverwertung von Kunststoffabfällen. So können auch folgenschwere Umweltbelastungen wie Plastikstrudel in den Ozeanen oder der Eintrag von Mikroplastik in Biokreisläufe vermieden werden.

Bis Ende 2017 exportierte Japan über 50% seiner gesammelten PET-Flaschen nach China. Nachdem die chinesische Regierung einen Importstopp von Kunststoffmüll erlassen hat, versucht die japanische Regierung die nationale Kunststoffrecyclingindustrie durch Förderungen massiv auszubauen. Auch Deutschland exportierte bisher Verpackungsabfälle aus dem dualen System („Gelbe Säcke“) nach China. Dies ist nun keine Alternative mehr und im Sinne einer Kreislaufwirtschaft sicherlich auch nicht sinnvoll.

Trotz der Verfügbarkeit modernster Technologien sind viele Potentiale des Kunststoffrecyclings noch nicht ausgenutzt. Globale Kooperationen von Politik und Industrie sind notwendig, um Abfallmanagementsysteme zu schaffen, in denen alle Teilnehmer der Wertschöpfungskette effektiv involviert werden. Das Ziel sollte dabei sein, die thermische Verwertung von Kunststoffabfällen zugunsten der stofflichen Verwertung zu minimieren, bessere Trenn- und Sammlungsmechanismen zu etablieren sowie recycelbare Materialien und Produktdesigns zu fördern.

Deutschland und Japan haben das Thema Ressourceneffizienz bereits als politischen Schwerpunkt festgelegt. Beide Seiten geben dabei der Abfallvermeidung höchste Priorität, gefolgt von Wiederverwertung und Recycling. Das vorliegende Fact-Sheet soll einen Überblick über den Status Quo und aktuelle Entwicklungen sowie politische Strategien im Bereich Kunststoffrecycling in Japan geben. Die Situation in Deutschland wird jeweils vergleichend gegenübergestellt, um Gemeinsamkeiten und Unterschiede aufzuzeigen und mögliche Kooperationsfelder zu identifizieren.

Hinweis: Die Einteilung der Recyclingmethoden von Kunststoff ist in Japan wie Deutschland analog, es werden jedoch folgende länderspezifische Bezeichnungen verwendet:

Japan	Deutschland	ISO 15270
Material Recycling	Werkstoffliches Recycling	Mechanical Recycling
Chemical Recycling	Rohstoffliches Recycling	Feedstock Recycling
Thermal Recycling	Energetisches Recycling	Energy Recovery

Des Weiteren wird in Japan unter der thermischen Verwertung auch die Verbrennung ohne jegliches energetisches Recovery mit einbezogen.

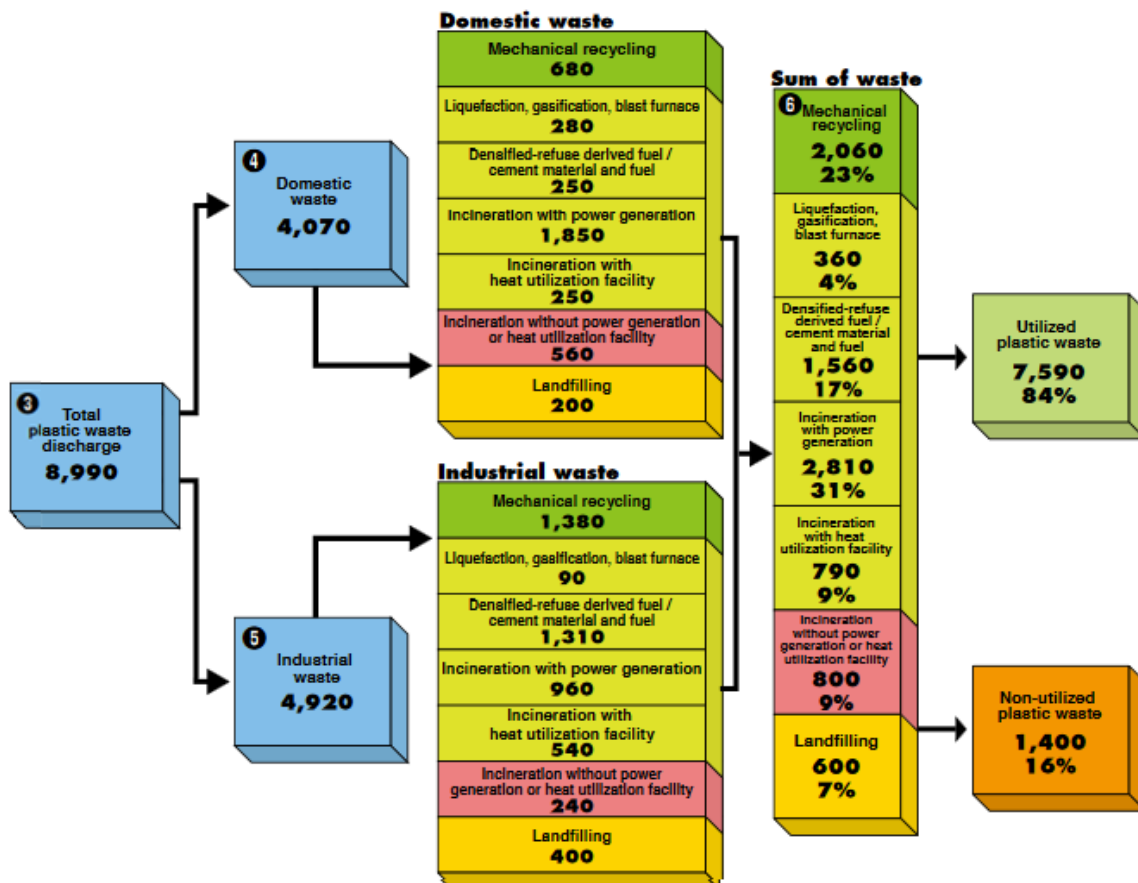
2. Abfallmengen und Recyclingraten

Japan

Bei einer Neuproduktion von 10,75 Mio. t Kunststoffharzen fielen in 2016 in Japan Kunststoffabfälle im Umfang von 8,99 Mio. t an. Davon fielen 55% in der Industrie und die restlichen 45% als Siedlungsabfälle an (davon zwei Drittel Verpackungsmaterialien, weitere 17% PET-Flaschen; siehe Abb. 1).¹

Die Menge der Kunststoffabfälle hat sich seit 2003 um ca. 10% reduziert, mit leicht sinkendem Trend.²

Abb. 1: Kunststoffabfälle - Entsorgung und Verwertung in 2016 [1000t]



Quelle: PWMI Japan, „Plastic Products, Plastic Waste and Resource Recovery 2016“

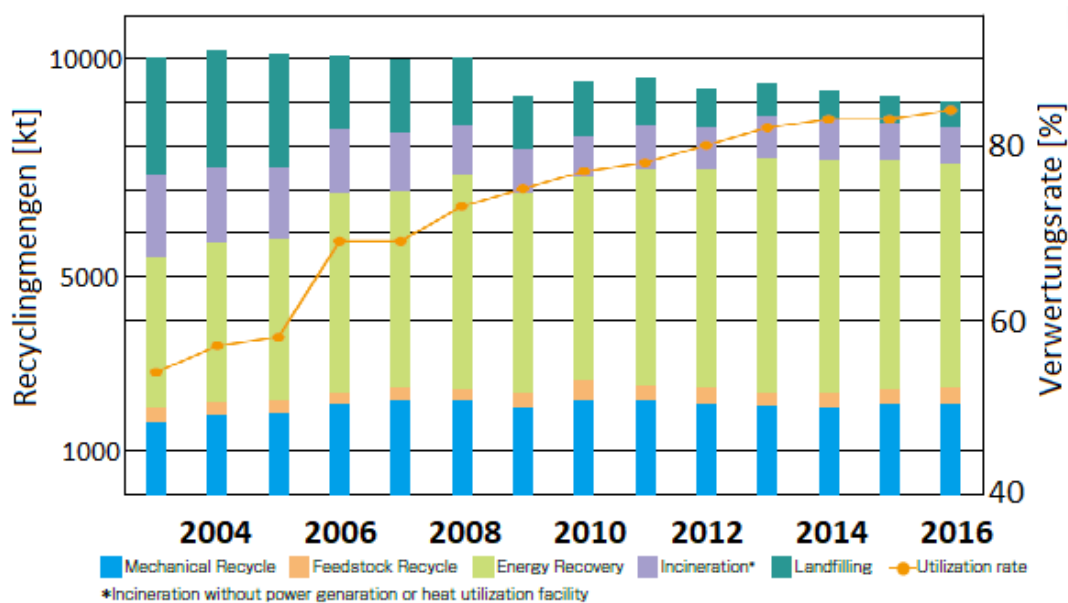
¹ PWMI (2018): „Plastic Products, Plastic Waste and Resource Recovery 2016“, PWMI Newsletter, y. 2018 (March, No.47), Tokyo.

² PWMI (2016): “An Introduction to Plastic Recycling”, https://www.pwmi.or.jp/ei/plastic_recycling_2016.pdf

In Japan wurden die Kunststoffabfälle 2016 zum Großteil (57%) thermisch verwertet, zu 23% werkstofflich. Die Hälfte davon macht das Recycling von PET-Flaschen aus. Rohstoffliches Recycling zu Kunststoffmonomeren findet nur im kleinen Umfang statt (4%).

Nach wie vor werden 16% der Kunststoffabfälle verwertungslos beseitigt, das heißt deponiert oder ohne Energiegewinnung verbrannt. Der Trend ist hier aber rückläufig. So wurde insbesondere der Anteil der deponierten Kunststoffabfälle um ca. 60% in den letzten zehn Jahren reduziert, nicht zuletzt aufgrund mangelnder Deponieflächen. Zugleich stieg der Anteil der energetischen Verwertung, während das werkstoffliche Recycling auf relativ konstantem Niveau verblieb (siehe Abb. 2).

Abb. 2: Kunststoffentsorgung und Recyclingraten in Japan seit 2004 [1000 t]



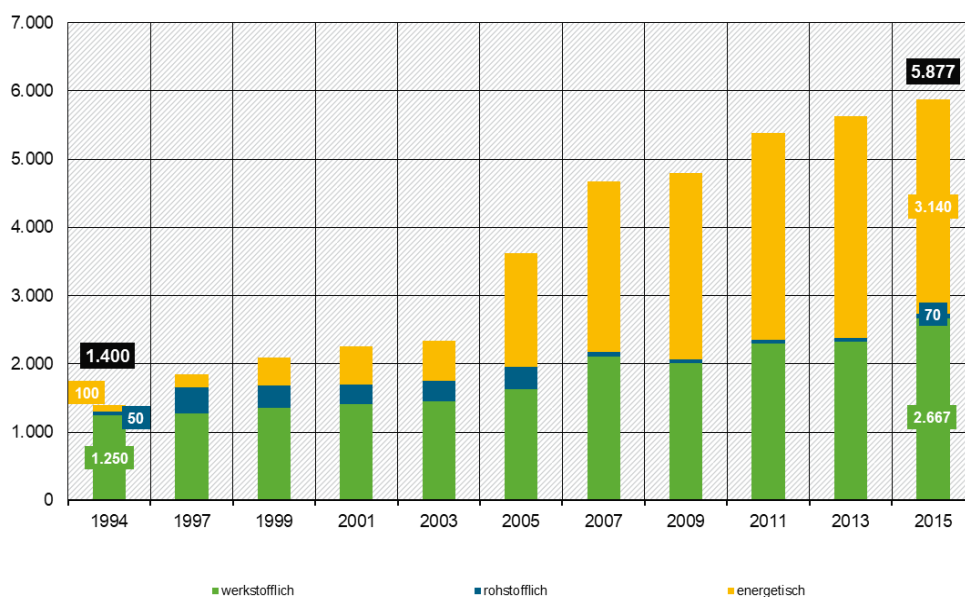
Quelle: PWMI Japan, „Plastic Products, Plastic Waste and Resource Recovery 2016“

Deutschland

Die gesamte Kunststoffabfallmenge betrug in Deutschland in 2015 rund 5,92 Mio. t. Davon entfielen 5 Mio. t auf private und gewerbliche Endverbraucher. Verpackungen machten dabei ähnlich wie in Japan 60% aus. 15,5% der Kunststoffabfälle in Deutschland fielen bei Herstellung und Verarbeitung an, 84,5% entstanden nach Gebrauch.

53% der Kunststoffabfälle wurden energetisch verwertet, 45% (und damit deutlich mehr als in Japan) werkstofflich und 1% rohstofflich; nur 1% wurden deponiert.

Abb. 3: Entwicklung der Verwertung von Kunststoffabfällen in Deutschland [1000 t]



Quelle: Umweltbundesamt 2016, Daten der Consultic GmbH, Stand 9/2016

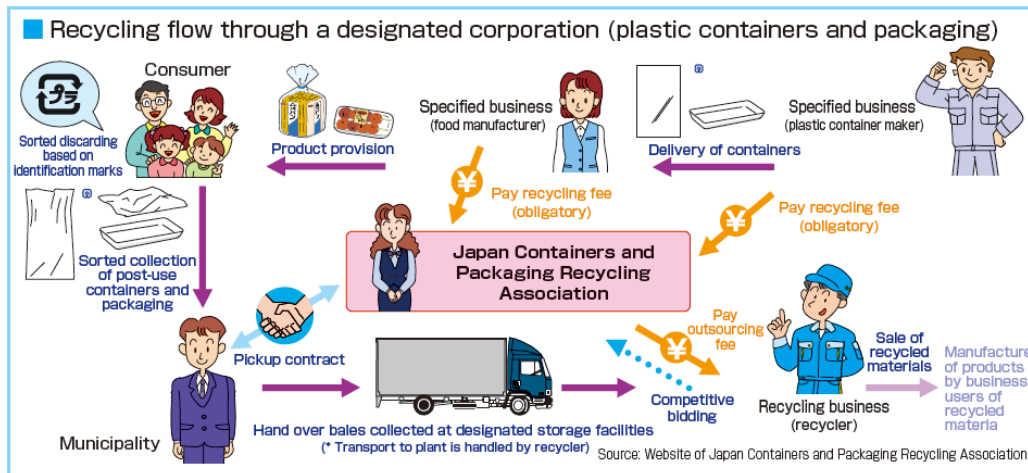
Die Menge werkstofflich recycelter Kunststoffabfälle in Deutschland betrug im Jahr 2015 rund 2,67 Mio. t und konnte im Vergleich zu 2013 um ca. 15% gesteigert werden. 79% des werkstofflich recycelten Kunststoffs stammt von Verpackungen. Die rohstoffliche Verwertung liegt mit 70.000 t seit 10 Jahren auf konstant niedrigem Niveau. Die Verwertung als Ersatzbrennstoff stagniert bzw. nimmt sogar leicht ab.

3. Verpackungskreislauf und Mülltrennung

Japan

Die Japan Containers and Packaging Recycling Association (JCPRA) fungiert als Schlüsselstelle zwischen Unternehmen, Kommunen und Recyclingunternehmen (siehe Abb. 4). Sie bewertet den jährlichen Verpackungsausstoß und Recyclingbedarf und lagert das Recycling auf externe Unternehmen aus, die es über Ausschreibungen auswählt. Die Outsourcingkosten wiederum werden über eine mengenabhängige Gebühr auf die Unternehmen umgelagert. Alle Unternehmen (außer Kleinstunternehmen), die Verpackungsmaterialien in den Umlauf bringen, sind zum Recycling verpflichtet.

Abb. 4: Verpackungskreislauf, Pflichten der Marktteilnehmer und die Rolle der JCPRA



Die Kommunen sind verantwortlich für die getrennte Sammlung, Sortierung und Reinigung des Verpackungsabfalls unter Einhaltung gesetzlicher Vorgaben. Dieser wird in durch die JCPRA designierten Sammelstätten gelagert und von dort aus durch die Recyclingunternehmen eingesammelt. Die Konsumenten sind verpflichtet, entsprechend der Vorgaben durch die jeweiligen Kommunen, den Verpackungsmüll zu trennen.

Die Mülltrennung wird je nach Kommune individuell gehandhabt. Üblich ist es, dass Bürger, je nach Abfallsorte lizenzierte Mülltüten kaufen, in denen sie ihren Müll sammeln und abholen lassen können (bis zu 850 Yen für 10 Beutel á 45 l; siehe Abb. 5). In manchen Gemeinden werden die lizenzierten Müllbeutel auch gratis vergeben. Das 2006 überarbeitete japanische Verpackungsgesetz schreibt eine getrennte Sammlung von Plastikverpackungen, PET-Flaschen, Papierverpackungen, Glasflaschen und Getränkedosen vor.³ Der sonstige Restmüll wird nach brennbarem und nicht brennbarem Müll getrennt (Ausnahme Sondermüll). Je nach Kommune wird auch noch spezifischer getrennt, z.B. strebt die Gemeinde Kamikatsu den Status einer „Zero-Waste-Town“ an, in dem sie eine Mülltrennung in 34 Kategorien vorschreibt.^{4 5}

Neben den populären Getränkeautomaten sind häufig Sammelbehälter für Getränkedosen und PET-Flaschen zu finden. Vor Einzelhandelsgeschäften sind üblicherweise ebenfalls Sammelbehälter für Verpackungsmaterialien aufgestellt, um durch eigenständige Müllsammlung die Recyclingabgaben zu verringern.

³ PWMI (2016): „An Introduction to Plastic Recycling“, https://www.pwmi.or.jp/ei/plastic_recycling_2016.pdf

⁴ Makery (2017): „Kamikatsu, the Japanese village of almost zero waste“, <http://www.makery.info/en/2017/06/13/kamikatsu-le-village-japonais-a-presque-zero-dechet/>

⁵ Japan Times (2017): „Tokushima town becomes global draw with zero-waste strategy“, <https://www.japantimes.co.jp/news/2017/02/23/national/tokushima-town-becomes-global-draw-zero-waste-strategy/#.WtRk1pdCSUK>

Abb. 5: Lizenzierte Müllbeutel für verschiedene Haushaltsabfälle (links), PET- und Dosen-Sammelbehälter neben Getränkeautomaten (rechts)



Deutschland

Auch in Deutschland liegt die Entsorgung des Hausmülls und damit der Kunststoffabfälle in der Zuständigkeit der nach Landesrecht verpflichteten juristischen Personen, also in der Regel bei den Kommunen. Das Duale System Deutschland (DSD) organisiert die Sammlung, Sortierung und Verwertung von Verkaufsverpackungen und beauftragt hierfür Entsorgungsunternehmen. Kunststoffverpackungen werden in der gelben Tonne bzw. dem gelben Sack gesammelt.

Anders als in Japan sind die meisten Einweg-Plastik-Flaschen seit 2006 mit einem Pfand von i.d.R. 25 Cent belegt und werden vom Einzelhandel zurückgenommen. Pfandfrei sind alle Einweg-Getränkeverpackungen, in die Säfte, Milch oder Wein abgefüllt werden. Auch Mehrweg-PET-Flaschen sind anders als in Japan in Gebrauch und werden über ein Pfandsystem der Wiederverwendung zugeführt.

4. Gesetzlicher Rahmen bez. Verringerung und Verwertung von Kunststoffabfällen

Japan

„Basic Act of Establishing a Sound Material-Cycle Society“ (2000):

Das Gesetz regelt den Abfallkreislauf in Japan und ist die Grundlage für weitere spezifische Abfall- und Recyclinggesetze. Ziel ist eine „Sound Material-Cycle-Society“ durch Implementierung der „3R“ (**R**educe, **R**euse, **R**ecycle). Umgesetzt wird dies durch einen gesetzlichen Rahmen, der folgende Abfallhierarchie vorsieht: 1. Erzeugungskontrolle, 2. Wiederverwendung, 3. Recycling, 4. Thermische Verwertung, 5. Angemessene Entsorgung.

„Containers and Packaging Recycling Act“ (2000):

Das Gesetz wurde zuletzt 2006 überarbeitet. Es reguliert neben Kunststoffverpackungen auch die Entsorgung von Dosen, Glasflaschen und Verpackungen aus Papier und Karton. Ziel des Gesetzes ist die Erhöhung der Recyclingrate von Verpackungen durch eine verantwortungsbewusste Kooperation von Erzeugern, Konsumenten, Kommune und Recyclingunternehmen unter Zuständigkeit der Japan Containers and Packaging Recycling Association (JCPRA). Das Gesetz verpflichtet alle Unternehmen, die Verpackungsmaterialien in den Umlauf bringen, diese nach dem Materialtyp zu kennzeichnen. Kunststoffverpackungen müssen nur allgemein als Plastik und PET-Flaschen gesondert gekennzeichnet werden. Eine genaue Angabe der Kunststoffart (PE, PP, etc.) erfolgt häufig auf freiwilliger Basis.

Durch besseres „Life Cycle Assessment“ sowie eine umfassendere Kennzeichnungs-Pflicht für Verpackungsmaterialien soll in Zukunft insbesondere der Anteil des stofflichen Recyclings erhöht werden. Eine technologische und strukturelle Optimierung des Kunststoffrecyclings in Japan soll außerdem durch die Förderung von Unternehmenskooperationen, internationale Kooperationen und Informationsaustausch erreicht werden.

„Effective Resource Utilization Promotion Act“ (2001):

Das Gesetz enthält Verordnungen für 10 Industriebereiche (z.B. Papier, Chemie, Automobil) und 69 Produkte (insb. Automobil, Elektronik- und Gasgeräte), die 3R-Initiativen erfordern. Diese müssen durch die Regierung vorgeschriebene Maßnahmen unabhängig durchführen, um eine verantwortungsvolle, ressourceneffiziente Produktion zu gewährleisten. Dazu gehören Reduktion und Recycling von Nebenprodukten in der Produktion, Verwendung von recyclebaren Ressourcen, Gestaltung der Produktion und des Produktdesigns unter Berücksichtigung der 3R, eine Produktkennzeichnung zum Zweck der getrennten Abfallentsorgung und die freiwillige Rücknahme von gebrauchten Produkten zum Recycling.

„Eco-First-Logo“:

MOEJ vergibt seit 2008 das Eco-First-Logo an Unternehmen, die sich selbstverpflichtende Ziele zum Umweltschutz setzen und diese durch konkrete Maßnahmen umsetzen, über dessen Fortschritte sie regelmäßig ans MOEJ berichten müssen. So hat sich z.B. der führende Elektronikfachhändler Big Camera Inc verpflichtet den Plastiktütenverbrauch zu senken und Verpackungsmaterial zu recyceln. Weitere führende Unternehmen wie Mitsubishi Motors Corp., Sumitomo Chemical Co., Kirin Brewery Co. und weitere wurden ebenfalls mit dem Eco-First-Logo ausgezeichnet.⁶

⁶ https://www.japanfs.org/en/news/archives/news_id028505.html,
<https://www.ecomark.jp/english/syoukai.html>

Reduzierung von Plastikabfällen:

Japan beabsichtigt die Verwendung von biologisch abbaubarem Plastik von 70.000 t im Jahr 2013 auf 2 Mio. t im Jahr 2030 zu steigern. Der Anteil von wiederverwertetem Plastik aus Haushalts- und Industrieabfällen soll von 53 % auf 60 % zunehmen.

Als wichtige Maßnahme plant das Umweltministerium eine Pflichtabgabe für Plastiktüten in Einzelhandelsgeschäften einzuführen, die ab 2020 in Kraft treten soll. Laut der Finanzzeitung Nikkei werden in Japan 30 % der Plastiktüten (jährlich 45 Milliarden) von den „Konbini“ genannten Mini-Supermärkten ausgegeben. Bisher können diese Geschäfte selbst entscheiden, ob sie eine Gebühr verlangen oder nicht. Die Supermärkte des größten Einzelhändlers Seven & I Holdings und Coop-Märkte verlangen zum Beispiel 2 Yen (ca. 16 Cent) pro Einkaufstüte.⁷

Deutschland/EU

Zu den wichtigsten europäischen Richtlinien im Bereich der Abfallwirtschaft zählt die Abfallrahmenrichtlinie (Richtlinie 2008/98/EG), die in Artikel 4 eine fünfstufige Abfallhierarchie analog zu Japan festlegt: 1. Vermeidung, 2. Wiederverwendung, 3. Recycling, 4. sonstige Verwertung (z.B. energetische Verwertung), 5. Beseitigung.

Kernelemente des deutschen Abfallrechts sind das Abfallbeseitigungsgesetz (AbfG) von 1972 und das Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG) von 2012 nennen. Ein neues Verpackungsgesetz wird am 1. Januar 2019 in Kraft treten und sieht neue Pflichten für Hersteller und Einzelhandel vor. Ziel ist eine Erhöhung der werkstofflichen Recyclingquote für Kunststoff ab 2019 bei auf 58,5% statt bisher 36%. Mehrwegverpackungen werden gefördert. Die Einwegpfandpflicht wird auf weitere Getränkesorten erweitert. Bei Getränkeverpackungen wird ein Mehrweganteil von 70% angestrebt.

Eine Kennzeichnungspflicht von Verpackungsmaterialien wie in Japan existiert in Deutschland nicht. Sie kann jedoch auf freiwilliger Basis mit ähnlich normierten Symbolen für die Angabe der Kunststoffart erfolgen.

In Deutschland sind verschiedene Recyclinglogos wie z.B. der „Blaue Engel“ in Gebrauch. Sie zeigen zumeist den Recyclinganteil an oder geben Auskunft darüber, ob man das Produkt wiederverwerten kann. Der Blaue Engel galt als Vorbild für das Eco-Mark-Logo, das analog in Japan verwendet wird.⁸

Im Rahmen des Ressourceneffizienzprogramms „ProgRess“ der Bundesregierung (2016 als „ProgRess II“ überarbeitet) sind Ziele, Leitideen und Handlungsansätze zum Schutz der natürlichen Ressourcen festgelegt. Eine der wesentlichen Leitideen ist „die Wirtschafts- und Produktionsweisen in Deutschland schrittweise von Primärrohstoffen unabhängiger zu machen und die Kreislaufwirtschaft weiterzuentwickeln und auszubauen“. Neben der

⁷ Japanmarkt.de (18.10.2018), <https://japanmarkt.de/2018/10/18/panorama/gesellschaft/kampf-gegen-plastikabfall-beginnt/>

⁸ <https://infomancie.wordpress.com/2007/12/10/the-japanese-make-an-eloquent-eco-mark/>

Unterstützung der kommunalen und regionalen Seite soll die Ressourcenpolitik insbesondere auch auf internationaler Ebene gestärkt werden.

Darüber hinaus hat die Europäische Kommission mit ihrer Strategie für Kunststoffe in der Kreislaufwirtschaft (01/2018) für 2030 das Ziel formuliert, dass alle Kunststoffverpackungen wiederverwendbar oder recyclingfähig sein sollen.

5. Förderprogramme

Japan

Durch Importstopp von China ab dem 1. Januar 2018 ist Japan zum massiven Ausbau der eigenen Recyclingindustrie gezwungen. Zuletzt wurden ca. 300.000 t/Jahr an PET-Flaschen nach China exportiert, was ca. 50% des gesamten Abfalls aus PET-Flaschen ausmachte.

In Reaktion darauf hat das Umweltministerium (MoEJ) im November 2017 ein neues Förderprogramm initiiert. Investitionen in neue, innovative Kunststoffrecyclinganlagen werden hiernach mit bis zu 50 % gefördert. Das Gesamtbudget der Förderungen von 2017-2020 beträgt 1,5 Mio. Yen.

Die Präfektur Niigata versucht auch im Agrarbereich Anreize für mehr Recycling zu schaffen. So werden Agrarbetriebe gefördert, die ihren landwirtschaftlichen Plastikmüll anstelle der herkömmlichen Entsorgung recyceln lassen, indem die Präfektur 20% der Recyclingkosten übernimmt.

Deutschland

Im Rahmen des Umweltinnovationsprogramms des BMU werden im Bereich der Abfallvermeidung, -verwertung und -beseitigung beispielsweise wie die Entwicklung von Sortieranlagen gefördert. Das BMBF fördert F&E-Projekte zum Thema "Ressourceneffiziente Kreislaufwirtschaft - Innovative Produktkreisläufe" im Rahmenprogramm des Förderprogramms "Forschung für Nachhaltige Entwicklung (FONA3)".

Beispiele für Maßnahmen im Rahmen von „ProgRes II“ (s.o.) sind der Ausbau der betrieblichen Effizienzberatung für kleine und mittlere Unternehmen, die Fortsetzung von Ressourceneffizienznetzwerken, die Förderung von materialeffizienten Produktionsprozessen und ressourceneffizientem Produktdesign und die vermehrte Berücksichtigung von Ressourcenaspekten in Normungsprozessen.

6. Projekt- und Technologiebeispiele

Japan

Eco Town Recycling-Industrieparks:

Die westjapanische Stadt Kitakyushu - vor 50 Jahren noch eines der Zentren der japanischen Schwerindustrie - wurde 2008 von der japanischen Regierung als "Eco-Model City" ausgezeichnet und 2011 als erste japanische Stadt von der OECD zur Modellstadt des „OECD Cities and Green Growth“ Programms prämiert.

Ein Vorzeigeprojekt ist die „Kitakyushu Eco Town“. Sie umfasst 29 Industrieanlagen, 16 Forschungseinrichtungen und eine Waste-to-Energy-Anlage, in der aus Recyclingabfällen Strom erzeugt wird, mit dem inzwischen alle Recyclinganlagen in der „Eco-Town“ versorgt werden (siehe Abb. 6). Dazu gehören über 20 unterschiedliche Recyclinganlagen, u.a. für das Recycling von PET-Flaschen, Styropor und Getränkeverpackungen.

Abb. 6: Recyclinganlagen in der „Eco Town“ Kitakyushu

Recycling Plants under Operation																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Specifically Aided for Eco-Town by METI</th> <th>Partially Aided by Other Central Agencies</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 Plastic PET Bottle Recycling Plant</td> <td>1 Food Waste Recycling Plant (MoAF)</td> </tr> <tr> <td>2 Office Equipment Recycling Plant</td> <td>2 Cooking Oil Recycling Plant (MoAF)</td> </tr> <tr> <td>3 End-of-Life Vehicle Recycling Plant</td> <td>3 Melting Furnace (METI)</td> </tr> <tr> <td>4 Home Appliance Recycling Plant</td> <td>4 Wind-Power Generation-1 (METI)</td> </tr> <tr> <td>5 Fluorescent Tube Recycling Plant</td> <td>5 Wind-Power Generation-2 (METI)</td> </tr> <tr> <td>6 Waste Wood/Plastic Recycling Plant</td> <td></td> </tr> <tr> <td>7 Foam Inhibitor for Steel Production</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Specifically Aided for Eco-Town by METI	Partially Aided by Other Central Agencies	1 Plastic PET Bottle Recycling Plant	1 Food Waste Recycling Plant (MoAF)	2 Office Equipment Recycling Plant	2 Cooking Oil Recycling Plant (MoAF)	3 End-of-Life Vehicle Recycling Plant	3 Melting Furnace (METI)	4 Home Appliance Recycling Plant	4 Wind-Power Generation-1 (METI)	5 Fluorescent Tube Recycling Plant	5 Wind-Power Generation-2 (METI)	6 Waste Wood/Plastic Recycling Plant		7 Foam Inhibitor for Steel Production	
Specifically Aided for Eco-Town by METI	Partially Aided by Other Central Agencies																
1 Plastic PET Bottle Recycling Plant	1 Food Waste Recycling Plant (MoAF)																
2 Office Equipment Recycling Plant	2 Cooking Oil Recycling Plant (MoAF)																
3 End-of-Life Vehicle Recycling Plant	3 Melting Furnace (METI)																
4 Home Appliance Recycling Plant	4 Wind-Power Generation-1 (METI)																
5 Fluorescent Tube Recycling Plant	5 Wind-Power Generation-2 (METI)																
6 Waste Wood/Plastic Recycling Plant																	
7 Foam Inhibitor for Steel Production																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Partially Aided by the City</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 Styrene Foam Recycling Plant</td> <td>8 Demolition Waste Recycling Plant (1)</td> </tr> <tr> <td>2 Organic Solvent Recycling Plant</td> <td>9 Demolition Waste Recycling Plant (2)</td> </tr> <tr> <td>3 End-of-Life Vehicle Recycling Plant</td> <td>10 Pachinko Machine Recycling Plant</td> </tr> <tr> <td>4 Medical Waste Recycling Plant</td> <td>11 Reuse of Office Electronics</td> </tr> <tr> <td>5 Empty Can Recycling Plant</td> <td>12 Nonferrous Metal Recycling Plant</td> </tr> <tr> <td>6 Waste Paper Recycling Plant</td> <td>13 Recycling of Melting Furnace Fly Ash</td> </tr> <tr> <td>7 Beverage Container Recycling Plant</td> <td>14 Vending Machine Recycling</td> </tr> </tbody> </table>		Partially Aided by the City		1 Styrene Foam Recycling Plant	8 Demolition Waste Recycling Plant (1)	2 Organic Solvent Recycling Plant	9 Demolition Waste Recycling Plant (2)	3 End-of-Life Vehicle Recycling Plant	10 Pachinko Machine Recycling Plant	4 Medical Waste Recycling Plant	11 Reuse of Office Electronics	5 Empty Can Recycling Plant	12 Nonferrous Metal Recycling Plant	6 Waste Paper Recycling Plant	13 Recycling of Melting Furnace Fly Ash	7 Beverage Container Recycling Plant	14 Vending Machine Recycling
Partially Aided by the City																	
1 Styrene Foam Recycling Plant	8 Demolition Waste Recycling Plant (1)																
2 Organic Solvent Recycling Plant	9 Demolition Waste Recycling Plant (2)																
3 End-of-Life Vehicle Recycling Plant	10 Pachinko Machine Recycling Plant																
4 Medical Waste Recycling Plant	11 Reuse of Office Electronics																
5 Empty Can Recycling Plant	12 Nonferrous Metal Recycling Plant																
6 Waste Paper Recycling Plant	13 Recycling of Melting Furnace Fly Ash																
7 Beverage Container Recycling Plant	14 Vending Machine Recycling																
3 more plants are operating																	



Internationalisierung ist zentrales Element der „grünen Clusterstrategie“ Kitakyushus: Seit 2009 hat Japan u.a. mit der Städten Surabaya (Indonesien) und Haiphong (Vietnam) ein "Green Sister City"-Abkommen abgeschlossen, das die gemeinsame Förderung von grüner Stadtinfrastruktur (Energie, Abfallentsorgung, Wasserversorgung etc.) zum Ziel hat.

Deutschland

Unterscheidung zwischen schadstofffreien und schadstoffhaltigen Kunststoffen:

Eine innovative Technologie im Bereich Recycling ist die weltweit einzigartige Verbundstoff-Trennanlage zum Recycling von Elektroschrot mit Standort Nürnberg. Sie zerkleinert Elektro- und Elektronikschrott und kann mit Hilfe von Kamera-, Röntgen- und Induktionstechnik sowie elektrostatische Verfahren vollautomatisch die darin vorhandenen Stoffe sortieren. Dabei lässt sich zwischen schadstofffreien und schadstoffhaltigen Kunststoffen unterscheiden. Die Anlage erreicht nach Angaben des Herstellers eine Recyclingrate von gut 95% – herkömmliche Verfahren erreichen nur 85-88%. Alle notwendigen Arbeitsschritte werden in einer Anlage durchgeführt, sodass Transportwege zu weiterverarbeitenden Unternehmen entfallen.

Werkstoffliche Recycling von schwarzen Kunststoffen:

In 2017 wurde von einem auf Sortierungstechnologie spezialisierten deutschen Unternehmen eine innovative Anlage zur Sortierung u.a. von schwarzen Kunststoffabfällen in den Markt gebracht. Die Sortiermaschine trennt Kunststoff-Flakes nach ihrer Polymerklasse. Schwarze Kunststoffe sowie Kunststoffe aller Farben lassen sich sortenrein trennen. Somit kann nun das werkstoffliche Recycling einer bisher unzugänglichen Fraktion im Recyclingprozess von Kunststoffabfällen durchgeführt werden.

Upcycling von PET-Abfällen:

Easicomp, Fraunhofer-Institut LBF und Ökoinstitut Freiburg arbeiten in einem gemeinsamen Projekt an dem Upcycling von Alt-PET, indem PET-Flakes mit Glasfasern zu langlebigeren Materialien verschmolzen werden, z.B. für Motorlager oder Montageträgern.

7. Zusammenfassung: Vergleich Deutschland und Japan

	Japan	Deutschland
Trennfraktionen	Grundsätzlich: brennbarer Müll, nicht brennbarer Müll, Kunststoff, PET-Flaschen, Glasflaschen und Getränkedosen. Kommunale Unterschiede mit variierenden Fraktionen	10 duale Systeme für Verpackungsabfälle in Deutschland, die im Auftrag von Handel & Herstellern die Verwertung organisieren, z.B. DSD (Gelber Sack/Tonne), Andere Kunststoffabfälle im sonst. Haushaltsabfall

Sammlung von Plastikabfällen	Kunststoff und PET-Flaschen werden abgeholt (Sammelstellen oder Tür-zu-Tür)	PET-Flaschen werden zum Händler zurückgebracht (Pfandsystem), Gelber Sack wird abgeholt (Tür-zu-Tür)
Kennzeichnungspflicht	Nur allgemein Plastik und PET, weitere freiwillig; soll erweitert werden	Nur auf freiwilliger Basis; Ausnahme sind Pfandkennzeichnungen
Sammlung des Siedlungsabfalls	Kunststoff und PET-Flaschen werden abgeholt (Sammelstellen oder Tür-zu-Tür)	PET-Flaschen werden zum Händler zurückgebracht (Pfandsystem), Gelber Sack wird abgeholt (Tür-zu-Tür)
Verwertung	84% der Kunststoffe werden verwertet, Tendenz steigend <ul style="list-style-type: none"> • Werkstoffliches Recycling: 23%, steigende Tendenz • Rohstoffliches Recycling: 4%, auf rel. konstantem Niveau • Energetisches Recovery: 57%, steigende Tendenz • Deponie & Verbrennung ohne energetisches Recovery⁹: 16% 	99% der Kunststoffe werden verwertet <ul style="list-style-type: none"> • Werkstoffliches Recycling: 45%, steigende Tendenz • Rohstoffliches Recycling 1%, auf rel. konstantem Niveau • Energetisches Recovery: 53%, sinkende Tendenz • Deponie: 1%

8. Mögliche Kooperationsfelder zwischen Japan und Deutschland

Anpassung der Verpackung durch Design-Optimierung

Eine nachhaltige Verpackung zeichnet sich neben dem Einsatz der Materialien und Rohstoffe insbesondere durch ein auf Recycle-Fähigkeit ausgerichtetes Design aus. Auch bereits am Markt existierende Produkte können im Sinne eines produktintegrierten Umweltschutzes (PIUS) zumeist für den Recyclingprozess weiter optimiert werden.

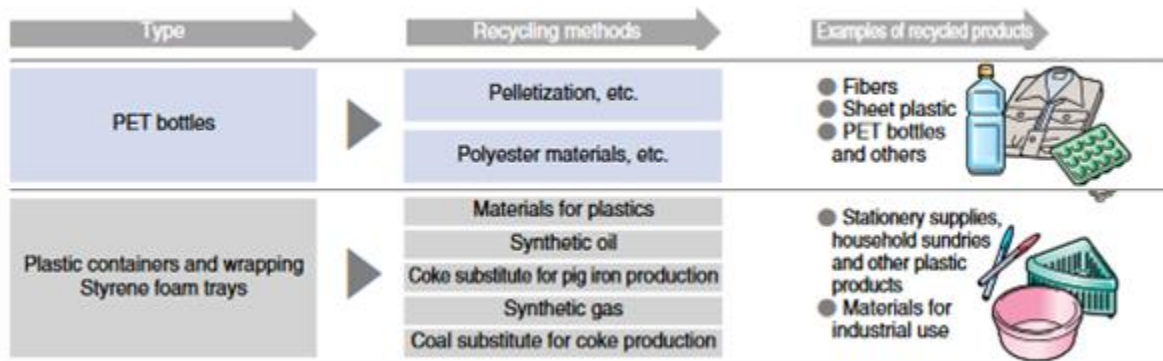
Sortier- und Recyclinganlagen

Experten des MoEJ gehen davon aus, dass man im Bereich 3R mittlerweile an Recycling-Grenzen gestoßen ist und daher weitere Reformen und neue Technologien notwendig sind, um Fortschritte erreichen zu können.

⁹ Die Verbrennung ohne Energetisches Recovery wird in Japan noch unter Thermische Verwertung angeführt.

Nachfrage besteht durchaus nach neuen Recycling-Technologien sowie einer optimierten, möglichst sortenreinen Sortierung von Abfallströmen nachgefragt. Hier könnte eine Kooperation zwischen deutschen und japanischen Geschäftspartnern sinnvoll sein.

Abb. 7: Recycling-Methoden für PET und sonstige Kunststoffverpackungen



Quelle: METI Japan, „The Containers and Packaging Recycling Law“

Recycling von Verbundkunststoffen

In Japan wie in Deutschland geht der Trend zu immer kleineren Kunststoffverpackungen, oft mit Folien aus mehreren unterschiedlichen Kunststoffschichten. So werden lt. NABU in Deutschland pro Jahr beispielsweise ca. 50.000 t Kunststofffolien für Obst- und Gemüseverpackungen verwendet: 63% der Ware wird inzwischen schon vorverpackt verkauft. Da die Kunststoffe in Verbundfolien gar nicht oder nur durch aufwändigen Einsatz von Lösungsmitteln recycelt werden können, landen diese Verpackungen hauptsächlich in der Verbrennung. Hier ist Bedarf an Lösungen für die sortenreine Auftrennung von Verbundfolien aus unterschiedlichen Kunststoffsorten.

Vermeidung von Mikroplastik

Die Verschmutzung der Ozeane durch Kunststoffabfälle ist ein globales Problem. Japan und Deutschland als führende Technologienationen könnten einen wertvollen Beitrag zu Lösung leisten. Ein Ansatz liegt in Technologien zur Vermeidung von Kunststoffeinträgen (insbesondere Mikroplastik) in die Umwelt und in der Entwicklung biologisch abbaubarer Materialien.

„Green Sister City“-Kooperationen am Beispiel von Kitakyushu

Hier bietet sich möglicherweise eine Kooperationsmöglichkeit für deutsche Kommunen mit dem Ziel des Informationsaustauschs und der Förderung von grüner Stadtinfrastruktur (Energie, Abfallentsorgung, Wasserversorgung etc.).

Politischer Austausch:

Mögliche Felder für einen fruchtbaren den politischen Austausch wären z.B.:

- Maßnahmen zur Förderung recycelbarer Materialien (PET, Nylon, Ecoflex (bioabbaubare Kunststoffe) bzw. der Sanktionierung schwer recycelbarer Materialien und Zusatzstoffe
- Effekte der Einführung von Pfandsystemen (für PET-Flaschen, aber auch für andere Kunststoffverpackungen)

9. Referenzen und weiterführende Informationen

- [23] BellardVision (2018): „Das neue Verpackungsgesetz“, <http://www.bellandvision.de/VerpackG.htm>
- [28] BMJV (2012): „Kreislaufwirtschaftsgesetz KrWG“, <http://www.gesetze-im-internet.de/krwg/BJNR021210012.html#BJNR021210012BJNG000100000>
- [29] BMU (2016): „Überblick zum Deutschen Ressourceneffizienzprogramm (ProgRes)“, <https://www.bmu.de/themen/wirtschaft-produkte-ressourcen-tourismus/ressourceneffizienz/deutsches-ressourceneffizienzprogramm/>
- [11] BMU (2018): „Statistiken zu einzelnen Bereichen der Abfallwirtschaft“, <http://www.bmub.bund.de/themen/wasser-abfall-boden/abfallwirtschaft/statistiken/>
- [17] BMUB (2013): „Recycling-Unternehmen steigert Ressourceneffizienz“, https://www.bmub.bund.de/pressemitteilung/recycling-unternehmen-steigert-ressourceneffizienz/?tx_ttnews%2525255BbackPid%2525255D=812
- [24] BMUB (2017): „Höhere Recycling-Quoten für Wertstoffe“, <https://www.gabot.de/ansicht/news/bundesrat-neues-verpackungsgesetz-385459.html>
- [21] BVSE (2017): „Strategy on Plastics in a Circular Economy“, https://www.bvse.de/images/news/Themen_Ereignisse/2017/Forderungskatalog_A_4_Kunststoffrecycling_print.pdf
- [25] CareElite (2018): „Plastikmüll Zahlen, Fakten & Studien 2017/2018“, <https://www.careelite.de/plastik-muell-fakten/>
- [14] Consultic (2015): „Produktion, Verarbeitung und Verwertung von Kunststoffen in Deutschland 2015“, <http://www.kunststoffverpackungen.de/show.php?ID=5953>
- [22] European Commission (2018): „EU Strategy for Plastics in the Circular Economy“, http://ec.europa.eu/environment/circular-economy/index_en.htm
- [01] Kooperation International (2014): „Kitakyushu Eco Town“, <http://www.kooperation-international.de/laender/hightech-regionen/kitakyushu-eco-town/#c23875>

- [19] kunststoffe.de (2018a): „Aktuelle Trends: Kunststoffverpackungen“, <https://www.kunststoffe.de/kunststoffe-zeitschrift/dossiers/dossier/kunststoffverpackungen-507312.html>
- [16] kunststoffe.de (2018): „Kunststoffrecycling - Das Online-Special rund um das Recycling von Kunststoffen“, <https://www.kunststoffe.de/specials/kunststoff-recycling>
- [20] kunststoffe.de (2018b): „Recycling-Bilanz für Verpackungen“, <https://www.kunststoffe.de/news/uebersicht/artikel/recycling-bilanz-fuer-verpackungen-4658634.html>
- [02] METI (1991): “Act on the Promotion of Effective Utilization of Resources (Act No. 4 of 1991)”, http://www.meti.go.jp/policy/recycle/main/english/pamphlets/pdf/cReEffectLe_2006.pdf
- [03] METI (1995): “Act on the Promotion of Sorted Collection and Recycling of Containers and Packaging”, http://www.meti.go.jp/policy/recycle/main/english/pamphlets/pdf/cReCont_2006.pdf
- [04] METI (2000): “Law for the Promotion of Sorted Collection and Recycling of Containers and Packaging (Container and Packaging Recycling Law)”, <https://www.env.go.jp/en/laws/recycle/07.pdf>
- [05] METI (2003): “Pamphlet: The Containers and Packaging Recycling Law”, http://www.meti.go.jp/policy/recycle/main/english/pamphlets/pdf/the_containers_e.pdf
- [06] MOE (2000): „The Basic Act for Establishing a Sound Material-Cycle Society (Act No. 110)“, <https://www.env.go.jp/en/laws/recycle/12.pdf>
- [07] MOE (2001): “Law for the Promotion of Effective Utilization of Resources”, <https://www.env.go.jp/en/laws/recycle/06.pdf>.
- [08] MOE (2015): “History and Current State of Waste Management in Japan”, <https://www.env.go.jp/en/recycle/smcs/attach/hcswm.pdf>
- [13] NABU (2016): „Kunststoffabfälle in Deutschland - Aufkommen, Steigerung, Trends“, https://www.nabu.de/imperia/md/content/nabude/abfallpolitik/170221-nabu-kunststoffabfaelle_deutschland_2016.pdf
- [27] nova-Institut für politische und ökologische Innovation GmbH (2015): „Mikroplastik“, <https://www.pressebox.de/inaktiv/nova-institut-fuer-politische->

[und-oekologische-innovation-gmbh/Mikro-Plastik-Vom-Werkstoff-der-unbegrenzten-Moeglichkeiten-zum-umweltgefahrdenden-SchadstoffOE/boxid/771210](#)

- [18] PlasticsEurope (2018): „Plastics – the Facts 2017“, [https://www.bvse.de/images/news/Kunststoff/2018/01-31Plastics the facts 2017 FINAL for website one page.pdf](https://www.bvse.de/images/news/Kunststoff/2018/01-31Plastics%20the%20facts%202017%20FINAL%20for%20website%20one%20page.pdf)
- [09] PWMI (2016): “An Introduction to Plastic Recycling”, https://www.pwmi.or.jp/ei/plastic_recycling_2016.pdf
- [10] PWMI (2018): „Plastic Products, Plastic Waste and Resource Recovery 2016“, PWMI Newsletter, y. 2018 (March, No.47), Tokyo, https://www.pwmi.or.jp/ei/siryoei/ei_pdf/ei47.pdf
- [12] Statistisches Bundesamt (2017): „Statistisches Jahrbuch Umwelt“, Statistisches Jahrbuch 2017, https://www.destatis.de/DE/Publikationen/StatistischesJahrbuch/Umwelt.pdf?__blob=publicationFile
- [26] UBA (2017): „7-Punkte-Plan für weniger Müll im Meer“, <https://www.umweltbundesamt.de/themen/7-punkte-plan-fuer-weniger-muell-im-meer>
- [15] Umweltmagazin (2018): „Hohes Niveau der Kunststoffverwertung in Deutschland“, <https://www.umweltmagazin.de/2015/Ausgabe-07-08/Abfall-Recycling/Hohes-Niveau-der-Kunststoffverwertung-in-Deutschland?page=3>