

# Pusch-Position zur separaten Sammlung von Kunststoffen aus Haushalten

28. Juni 2016

Zurzeit herrscht grosse Verwirrung rund um die Sammlung von Kunststoffen aus Haushalten. Grund dafür sind widersprüchliche Informationen verschiedener Marktplayer. Pusch setzt sich für eine faktenbasierte Diskussion ein. Und die Fakten lassen keine Zweifel offen: Kunststoffe sollten aus Umweltsicht separat gesammelt und wenn immer möglich stofflich verwertet werden. Dasselbe gilt für Getränkekartons, welche mit derselben Logistik mitgesammelt und recycelt werden können. Mit einer flächendeckenden Einführung der vielerorts bereits erfolgreich etablierten Kunststoffsammlung könnte der Ausstoss an Treibhausgasen in der Schweiz um mehrere hunderttausend Tonnen reduziert werden. Dies wäre ein wichtiger Beitrag zur Erreichung der Klimaziele, auf welche sich die Schweiz und alle anderen Länder der Erde in Paris geeinigt haben.

Inzwischen haben 186 Gemeinden eine Kunststoffsammlung auf ihrem Gebiet bewilligt oder selber eingeführt. Insbesondere in der Ostschweiz konnte die Sammlung inzwischen flächendeckend etabliert werden. Die rasche Ausdehnung der Kunststoffsammlung ist ein Indiz dafür, dass das neue Sammelsystem funktioniert und von der Bevölkerung akzeptiert wird. Eine Begleitstudie der EMPA zeigt zudem, dass die Sammelqualität hoch ist – 60 bis 67% der Sammelmenge können stofflich verwertet werden. Weil PET-Flaschen weiterhin kostenlos zurückgegeben werden können, werden sie nachweislich kaum in Kunststoffsammlensäcken entsorgt. Aus der Sicht von Pusch gibt es keinen triftigen Grund, die Bevölkerung daran zu hindern, freiwillig Kunststoffe separat zu sammeln und damit einen Beitrag zum Umweltschutz zu leisten.

Die Position von Pusch stützt sich auf die folgenden Fakten ab:

## Die Abfallmenge wächst ungebremst

In der Schweiz fielen im Jahr 2014 pro Kopf 730 kg Siedlungsabfälle an ([BAFU 2015](#)). Im Ländervergleich produziert einzig Dänemark noch mehr Abfälle und schneidet somit schlechter ab ([OECD 2016](#)). Die Abfallmenge steigt seit Jahrzehnten parallel zum BIP und wächst doppelt so schnell wie die Bevölkerung. Seit 1990 hat sie um 100 kg pro Person zugenommen ([Bundesrat 2015](#)). Dies ist problematisch, denn die Abfallwirtschaft ist heute für rund 5% der CO<sub>2</sub>-Emissionen ([BAFU 2014](#)) und 3% der gesamten Umweltbelastung ([EBP 2014](#)) verantwortlich. Der Bund fordert deshalb eine Entkoppelung des Abfallaufkommens vom Wirtschaftswachstum und möchte Schadstoffe noch stärker als heute aus dem Kreislauf verbannen ([BAFU 2016](#)). Erreicht werden soll dies unter anderem mit der Umsetzung der neuen Abfallverordnung ([VVEA 2016](#)) sowie mit Massnahmen zur Vermeidung von Abfällen.

## Die stoffliche Verwertung ist zu bevorzugen

Vor dem Hintergrund stetig wachsender Abfallmengen ist es zentral, dass die Abfälle zur Schonung der Ressourcen optimal verwertet werden. Aus Sicht der Umwelt sollten Abfälle, die sich nicht vermeiden lassen, stofflich verwertet werden. Nur nicht stofflich verwertbare Abfälle sollten möglichst vollständig energetisch genutzt oder, wenn sie nicht brennbar sind, fachgerecht deponiert werden. Die EU macht es vor: Seit 2008 ist die sogenannte Verwertungshierarchie in Kraft ([EU-Abfallrichtlinie 2008](#)). In der Schweiz ist eine solche klare Hierarchie zurzeit nicht im hiesigen Umweltschutzgesetz bzw. der Abfallverordnung VVEA verankert und auch quantitative Ziele zur Verwertung von Abfällen, wie sie die EU kennt, fehlen. Dennoch werden auch hierzulande 54% der Siedlungsabfälle stofflich verwertet. In Deutschland und Österreich sind es bereits heute mehr als 60% ([European Environment Agency 2013](#)). Bis 2030 möchte die EU sogar 65% aller Siedlungsabfälle und 75% aller Verpackungen stofflich verwerten ([Europäische Kommission 2015](#)).

## Ungenutzte Potenziale beim Kunststoffrecycling

Bei Glas, Papier und Aluminium kann die Schweiz gute Recyclingquoten vorweisen. Das gilt jedoch nicht bei den Kunststoffen. Nur gerade 11% der insgesamt etwa 780'000 Tonnen Kunststoffe, welche jedes Jahr in die Entsorgung gelangen, werden stofflich verwertet ([BAFU 2010](#)). Bis zu 700'000 Tonnen CO<sub>2</sub> oder 1,3% der Treibhausgasemissionen der Schweiz könnten reduziert werden, wenn alle verwertbaren Kunststoffe in den Kreislauf zurückgeführt würden ([VKRS 2014](#)). Dies klingt aufs Erste nicht nach viel, ist aber im Vergleich zu anderen Potenzialen enorm. Es ist also offensichtlich, dass hier noch grosse ungenutzte Potenziale vorhanden sind.

## 10 Thesen zur optimalen Kunststoffverwertung

### 1.) Kunststoffe sinnvoll und effizient einsetzen

In der Schweiz werden jährlich über eine Million Tonnen Kunststoffe eingesetzt und fallen danach grösstenteils in Form von Abfällen an. Bereits 2010 verbrauchte jede Person 125 kg Kunststoff, eine Trendwende ist nicht in Sicht ([BAFU 2016](#)). Heute wird der grösste Teil der Kunststoffprodukte nur sehr kurz genutzt und dann via Kehrrecht entsorgt. Diese ineffiziente Nutzung eines an sich wertvollen Werkstoffes belastet die Umwelt. Griffige Massnahmen gegen diese Entwicklung sind deshalb gefordert. Unnötige Verpackungen sollten vermieden und Mehrwegsysteme bevorzugt werden.

### 2.) Bei Verpackungen auf Kreislauffähigkeit achten und Recyclingkunststoffe bevorzugen

Neue Verpackungen oder Kunststoffgegenstände sollten gemäss modernen Ecodesign-Kriterien entwickelt werden. Wenn immer möglich sollte die Menge an eingesetzten Primärrohstoffen reduziert und auf Kreislauffähigkeit geachtet werden. Dass dies grundsätzlich möglich ist, zeigen die grossen Fortschritte bei den PET-Getränkeflaschen. Diese werden stetig leichter und bestehen im Durchschnitt bereits zu etwa einem Drittel aus Rezyklat. Viele Flaschen werden bereits heute komplett aus Rezyklat hergestellt – dies zeigt, dass eine Kreislaufwirtschaft funktionieren kann. Es gibt keinen Grund, weshalb das nicht auch für andere Verpackungsarten gelten soll.

### 3.) Kunststoffindustrie muss Abfälle importieren

In der Schweiz werden etwa 11% aller Kunststoffabfälle stofflich verwertet ([BAFU 2010](#)). Dabei handelt es sich hauptsächlich um PET-Flaschen aus der Separatsammlung und sortenreine Industrieabfälle. Jedes Jahr werden mehr als 600'000 Tonnen Kunststoffabfälle zusammen mit etwa 700 Millionen Getränkekartons direkt der Verbrennung zugeführt. Dabei gehen enorme Mengen an Ressourcen unwiederbringlich verloren und die daraus resultierenden CO<sub>2</sub>-Emissionen belasten das Klima. Gleichzeitig muss die Kunststoffindustrie tausende von Tonnen vorsortierter Kunststoffabfälle aus dem EU-Raum teuer importieren, um neue Produkte aus Recyclingkunststoffen herstellen zu können. Dies ist einer der Gründe, warum private Kunststoffverarbeitungsbetriebe aus eigener Initiative Kunststoffsammlungen in der Schweiz eingeführt haben.

### 4.) Grosser Umweltnutzen trotz relativ geringer Ökoeffizienz

Analysen von UMTEC deuten darauf hin, dass die Ökoeffizienz von Kunststoffsammlungen im Vergleich zu anderen Sammelfractionen nicht sehr hoch ist ([UMTEC 2016](#)). Mit Ökoeffizienz ist die Reduktion der Umweltbelastung pro eingesetzten Franken gemeint. Weil ein Teil der gemischt gesammelten Kunststoffe nicht rezykliert werden kann, dürfte deren Ökoeffizienz etwas niedriger sein als bei der bereits etablierten separaten PET-Sammlung. Anders sieht es jedoch bei der erwarteten Umweltwirkung (Effektivität) aus. Diese ist trotz geringerer Ökoeffizienz insgesamt grösser als bei den bestehenden separaten Kunststoffsammlungen. Dies, weil mit einer Gemischtsammlung ein Vielfaches an Materialmenge in den Kreislauf zurückgeführt werden kann. Ökobilanzen, welche vom Kanton Thurgau bei der Carbotech AG in Auftrag gegeben wurden, bestätigen diese Aussage ([Carbotech 2015](#)). Abhängig vom Referenzsystem und der erwarteten Sammelmenge könnten jährlich zwischen 280'000 und fast 700'000 Tonnen CO<sub>2</sub> eingespart werden ([Holinger und treeze 2015](#); [VKRS 2014](#)). Das entspricht den Inlandemissionen von 50'000 bis 130'000 Einwohnern. Der Umweltnutzen einer schweizweit flächendeckenden Kunststoffsammlung wäre daher sehr gross. Noch grösser wird der Nutzen, wenn Getränkekartons gleich mitgesammelt und danach stofflich verwertet werden ([Carbotech 2013](#)).

### 5.) Der grösste Teil der gemischt gesammelten Kunststoffe kann heute rezykliert werden

Nur sortenreine Kunststoffe können stofflich verwertet und somit für die Herstellung neuer Produkte verwendet werden. Weil es sehr viele verschiedene Kunststoffsorten gibt, welche sich von Auge kaum unterscheiden lassen, ist eine Sortierung durch die Bevölkerung nicht möglich. Pilotversuche im Kanton Fribourg haben dies eindeutig belegt. Gemischt gesammelte Kunststoffe lassen sich heute jedoch maschinell in die einzelnen Sorten fraktionieren. Recyclingunternehmen, die ihre Kunststoffe über die Sortieranlage im grenznahen Lustenau AT sortieren lassen, geben an, dass sie für die maschinell sortierten Kunststofffraktionen gleich gute Preise erzielen wie für sortenrein gesammelte Kunststoffe. Dies ist ein Hinweis dafür, dass die maschinelle Sortierung heute gut funktioniert. Im Oktober 2015

haben zwei Abfall-Zweckverbände aus der Ostschweiz mit der gemischten Kunststoffsammlung begonnen ([KUH-Bag](#)). Neben verschiedenen Kunststoffsorten können auch Getränkekartons abgegeben werden. Eine von der EMPA St.Gallen durchgeführte Begleitstudie zeigt, dass die Sammelqualität tatsächlich hoch ist. So können 60 bis 67% der gesammelten Materialien stofflich verwertet werden ([EMPA 2016](#)). Die Resultate einer Studie über die Qualität der automatischen Sortierung werden im Herbst 2016 erwartet und dürften ähnlich ausfallen

#### **6.) Holsammlung bringt grössten Umweltnutzen**

Die Initiativen in der Ostschweiz zeigen, dass Kunststoffe erfolgreich gesammelt und recycelt werden können. Bereits in den ersten sechs Monate nach Projektstart wurden 200'000 Kunststoff-Sammelsäcke verkauft. Weil diese Sammelsäcke deutlich günstiger sind als Kehrrietsäcke, profitiert die Bevölkerung von einer kleinen Kosteneinsparung. Aufgrund der grossen Beliebtheit der Kunststoffsammlung und der relativ geringen Anzahl von Rücknahmestellen kommt es in verschiedenen Regionen zu einem eigentlichen Kunststoff-Abfalltourismus. Die dadurch generierten Fahrten im Privatauto machen einen grossen Teil des Umweltnutzens der Sammlung wieder zunichte. Abhilfe schaffen könnte ein flächendeckendes Sammelsystem. Der Umweltnutzen ist am grössten, wenn Sammelsäcke am Strassenrand abgeholt ([Holinger und treeze 2015](#)) oder zusammen mit den Kehrrietsäcken durch Sammelfahrzeuge mit getrennten Kompartimenten gesammelt werden. Auch eine Sammlung in Unterflursammelstellen ist denkbar.

#### **7.) Das Verursacherprinzip mit einer Sackgebühr oder vorgezogenen Beiträgen einhalten**

Das mit dem [Abfallleitbild 1986](#) eingeführte Verursacherprinzip hat sich bewährt. Wer Abfälle produziert, soll auch dafür bezahlen. Dieses Prinzip sollte auch bei neuen Sammelsystemen beachtet werden. Der Königsweg wäre eine im Kaufpreis inbegriffene vorgezogene Recyclinggebühr oder ein durch die Branche freiwillig eingeführter vorgezogener Recyclingbeitrag. Eine solche Lösung ist zurzeit nicht in Sicht. Mit einer Sackgebühr steht jedoch eine ebenfalls verursachergerechte Alternative zur Verfügung. Der Vorteil dieser Gebühr ist, dass sie dazu anreizt, weniger Abfälle zu produzieren. Zudem können damit alle anfallenden Kosten gedeckt werden. Für die Gemeinde sollte die Kunststoffsammlung somit kostenneutral sein. Falls zu einem späteren Zeitpunkt doch noch eine vorgezogene Gebühr eingeführt werden sollte, könnte die Sackgebühr entsprechend gesenkt werden. Ganz kostenlos sollten die Sammelsäcke jedoch nicht werden, da sonst der Anreiz entfällt, PET separat zu sammeln.

#### **8.) Die bestehende PET-Sammlung weiterführen**

Insbesondere PET-Getränkeflaschen sollten weiterhin separat gesammelt werden, damit das bewährte Bottle-to-Bottle-Kreislaufsystem erhalten bleibt. PET-Flaschen aus gemischten Sammlungen können zwar stofflich verwertet werden, dürfen jedoch aufgrund von Normen nicht für die Herstellung von neuen PET-Getränkeflaschen eingesetzt werden. Die Pilotversuche in der Ostschweiz haben gezeigt, dass in den Sammelsäcken nur 0,7 bis 1,6% PET-Flaschen gefunden werden ([EMPA 2016](#)). Die Befürchtung, gemischte Sammlungen könnten die bestehende Separatsammlung von PET gefährden, ist somit unbegründet.

#### **9.) Umweltbelastung durch Transport ist vernachlässigbar**

Heute befindet sich die einzige Anlage, welche gemischte Kunststoffe automatisch sortieren kann, im grenznahen Lustenau AT. Der dadurch verursachte Transportaufwand belastet die Umwelt jedoch nur gering. Im Vergleich zur Gesamtbelastung des Kunststoffrecyclings ist die Umweltbelastung durch die Logistik wenig relevant und beträgt lediglich etwa 10% ([Carbotech 2013](#)). Längerfristig sollte aber die Logistik durch den Bau von mehreren regionalen Sortieranlagen in der Schweiz optimiert werden.

#### **10.) Kaskadennutzung: energetische Nutzung nicht verwertbarer Kunststoffe**

Um sicherzustellen, dass die gesammelten Kunststoffabfälle auch tatsächlich so weit wie möglich recycelt werden, sollten Gemeinden Anforderungen an die Verwertungsquote und die Sammelqualität stellen ([Swiss Recycling 2016](#), [Kommunale Infrastruktur 2016](#)). Gewisse Kunststoffverpackungen und Produkte können aufgrund von Verschmutzungen oder ihrer Zusammensetzung zurzeit nicht in den Stoffkreislauf zurückgeführt werden. Um Missverständnisse zu verhindern, muss dies gegenüber der

Bevölkerung klar kommuniziert werden. Aus Sicht der Umwelt sollten nicht rezyklierbare Kunststoffe in möglichst sauberen und effizienten Anlagen thermisch genutzt verwertet werden ([Econcept und Ryctec 2014](#)). Diese wiederum müssen sich nicht vor einer Abnahme der Abfallmenge fürchten. Würde jede Person in der Schweiz pro Jahr 30 kg Kunststoffe sammeln, würde dies die gesamte Abfallmenge ([BAFU 2015](#)) um maximal 6,5% reduzieren. Weil es in der Realität einige Jahre dauert, bis sich ein neues Recyclingsystem etabliert hat, dürften das Bevölkerungswachstum und die damit steigende Abfallmenge solche Effekte gleich wieder egalisieren.

## Literaturverzeichnis

Carbotech (2015) Ökobilanz PE-Verwertungswege, Ergänzender Bericht. Seite 14  
[http://www.umwelt.tg.ch/documents/Ergaenzender\\_Bericht.pdf](http://www.umwelt.tg.ch/documents/Ergaenzender_Bericht.pdf)

Carbotech (2013) Verwertungswege, Ökologischer Vergleich von PE-Selektiv- und Gemischtsammlung mit der Verwertung in KVA Schweiz und Thurgau. Seite 5  
[http://www.umwelt.tg.ch/documents/Kurzbericht\\_Oekobilanz\\_KS.pdf](http://www.umwelt.tg.ch/documents/Kurzbericht_Oekobilanz_KS.pdf)

Carbotech (2013) Öko-Effizienz Analyse Getränkekarton-Recycling  
[https://carbotech.ch/cms2/wp-content/uploads/LCA-GKR\\_Summary.pdf](https://carbotech.ch/cms2/wp-content/uploads/LCA-GKR_Summary.pdf)

Econcept und Rytec (2014) Transformation der Abfallverwertung in der Schweiz für eine hohe und zeitlich optimierte Energieausnutzung. Seite 5  
[http://www.econcept.ch/uploads/media/1407\\_6062\\_01\\_Schlussbericht\\_def\\_neues\\_Titelblatt.pdf](http://www.econcept.ch/uploads/media/1407_6062_01_Schlussbericht_def_neues_Titelblatt.pdf)

EMPA (2016) Kunststoffrecycling, Monitoring der Materialströme und –Mengen im KUH-Bag Sammelsystem  
[http://www.umwelt.tg.ch/documents/Infoblatt\\_KUHBag\\_EMPA\\_Mai16.pdf](http://www.umwelt.tg.ch/documents/Infoblatt_KUHBag_EMPA_Mai16.pdf)

Ernst Basler + Partner (2013) Grundlagen zur Ressourceneffizienz und Rohstoffnutzung: RessourcenEFFizienz Schweiz REFF. Seite 38, Tabelle 4  
[http://www.bafu.admin.ch/wirtschaft/11350/13309/index.html?lang=de&download=NHZLpZeg7t,Inp6I0NTU042I2Z6ln1acy4Zn4Z2qZpnO2YUq2Z6gpJCHdH95fmym162epYbg2c\\_JjKbNoKSn6A--](http://www.bafu.admin.ch/wirtschaft/11350/13309/index.html?lang=de&download=NHZLpZeg7t,Inp6I0NTU042I2Z6ln1acy4Zn4Z2qZpnO2YUq2Z6gpJCHdH95fmym162epYbg2c_JjKbNoKSn6A--)

EUR-Lex (2008) EU-Abfallrichtlinie  
<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=URISERV:ev0010>

Europäische Kommission (2015) Massnahmenpaket zur Kreislaufwirtschaft  
[http://europa.eu/rapid/press-release\\_IP-15-6203\\_de.htm](http://europa.eu/rapid/press-release_IP-15-6203_de.htm)

European Environment Agency (2013) Municipal waste recycling rates in 32 European countries, 2001 and 2010  
<http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/municipal-waste-recycling-rates-in>

Bundesamt für Umwelt (2016) Ent-Sorgen? Abfall in der Schweiz illustriert. Seite 7  
<http://www.bafu.admin.ch/publikationen/publikation/01851/index.html?lang=de&download=NHZLpZig7t,Inp6I0NTU042I2Z6ln1acy4Zn4Z2qZpnO2YUq2Z6gpJCHeON2gWym162dpYbUzd,Gpd6emK2Oz9aGodetmqaN19XI2IdvoaCVZ,s-.pdf>

Bundesamt für Umwelt (2016) Kunststoffe  
<http://www.bafu.admin.ch/abfall/01472/01483/index.html?lang=de>

Bundesamt für Umwelt (2015) Abfallmengen und Recycling 2014 im Überblick  
[http://www.bafu.admin.ch/abfall/01517/01519/16087/index.html?lang=de&download=NHZLpZeg7t,Inp6I0NTU042I2Z6ln1acy4Zn4Z2qZpnO2YUq2Z6gpJCHeYR,e2ym162epYbg2c\\_JjKbNoKSn6A--](http://www.bafu.admin.ch/abfall/01517/01519/16087/index.html?lang=de&download=NHZLpZeg7t,Inp6I0NTU042I2Z6ln1acy4Zn4Z2qZpnO2YUq2Z6gpJCHeYR,e2ym162epYbg2c_JjKbNoKSn6A--)

Bundesamt für Umwelt (2014) Zielvereinbarung UVEK-Abfallverwertungsanlagen CH  
<http://www.bafu.admin.ch/klima/13877/14510/14757/index.html?lang=de>

Bundesamt für Umwelt (2011) Kunststoffströme Schweiz 2010

[http://www.bafu.admin.ch/abfall/01472/01483/index.html?lang=de&download=NHZLpZeg7t,Inp6I0NTU042I2Z6ln1acy4Zn4Z2qZpnO2Yuq2Z6gpJCGe3x4gGym162epYbg2c\\_JjKbNoKSn6A--](http://www.bafu.admin.ch/abfall/01472/01483/index.html?lang=de&download=NHZLpZeg7t,Inp6I0NTU042I2Z6ln1acy4Zn4Z2qZpnO2Yuq2Z6gpJCGe3x4gGym162epYbg2c_JjKbNoKSn6A--)

Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (1986) Leitbild für die Schweizerische Abfallwirtschaft. Seite 15

<https://www.superdrecksesch.ch/images/B53-Leitbild-de.pdf>

Bundesrates (2015) Umwelt Schweiz 2015. Seite 6

[http://www.bafu.admin.ch/publikationen/publikation/01794/index.html?lang=de&show\\_kat=/publikationen/0004](http://www.bafu.admin.ch/publikationen/publikation/01794/index.html?lang=de&show_kat=/publikationen/0004)

Bundesrecht (2016) Verordnung über die Vermeidung und Entsorgung von Abfällen

<https://www.admin.ch/opc/de/classified-compilation/20141858/>

Holinger AG und treeze Ltd (2015) Multikriterienanalyse unter Einbezug der Bereiche Umwelt, Ökonomie und Gesellschaft; Separatsammlung von Kunststoffabfällen in der Zentralschweiz. Seite 73

[http://www.renergia.ch/fileadmin/files/08\\_Medien/81\\_Medienmitteilungen\\_PDF/Multikriterienanalyse\\_Kunststoffabf%C3%A4lle\\_Zentralschweiz\\_100\\_2015-05-20.pdf](http://www.renergia.ch/fileadmin/files/08_Medien/81_Medienmitteilungen_PDF/Multikriterienanalyse_Kunststoffabf%C3%A4lle_Zentralschweiz_100_2015-05-20.pdf)

Holinger AG und treeze Ltd (2015) Multikriterienanalyse unter Einbezug der Bereiche Umwelt, Ökonomie und Gesellschaft; Separatsammlung von Kunststoffabfällen in der Zentralschweiz. Anhang 6, Seite 3 (Hochrechnung durch Pusch)

[http://www.renergia.ch/fileadmin/files/08\\_Medien/81\\_Medienmitteilungen\\_PDF/Multikriterienanalyse\\_Kunststoffabf%C3%A4lle\\_Zentralschweiz-ANHANG\\_100\\_2015-05-20.pdf](http://www.renergia.ch/fileadmin/files/08_Medien/81_Medienmitteilungen_PDF/Multikriterienanalyse_Kunststoffabf%C3%A4lle_Zentralschweiz-ANHANG_100_2015-05-20.pdf)

Kommunale Infrastruktur (2016) Kunststoffsammlungen: Checkliste für Gemeinden

<http://kommunale-infrastruktur.ch/cmsfiles/okichecklistekunststoffe2016.pdf>

KUH-BAG (2016)

<http://www.kuh-bag.ch/?lid=1#17>

OECD Data (2016) Municipal Waste

<https://data.oecd.org/waste/municipal-waste.htm>

Swiss Recycling (2016) Kunststoff-Recycling in der Schweiz, Anforderungen an die Separatsammlung

[http://www.swissrecycling.ch/fileadmin/rd/pdf/wertstoffe/kunststoff/20160603\\_Anforderungen\\_KST\\_Separatsammlung\\_SR.pdf](http://www.swissrecycling.ch/fileadmin/rd/pdf/wertstoffe/kunststoff/20160603_Anforderungen_KST_Separatsammlung_SR.pdf)

UMTEC (2016) EconEcol – Kosten-Nutzen Optimierung von umweltbezogenen Massnahmen im Recyclingbereich. Seite 12

[https://www.umtec.ch/uploads/tx\\_hsrpm/EconEcol\\_Kurzbericht.pdf](https://www.umtec.ch/uploads/tx_hsrpm/EconEcol_Kurzbericht.pdf)

Verein Kunststoffrecycling Schweiz VKRS (2014) Green Plastics – eine nachhaltige Kunststoffproduktion. Seite 32

[http://www.vkrs.ch/green\\_plastics.php](http://www.vkrs.ch/green_plastics.php)