

Kunststoff-Recycling

Alle wollen Deinen Plastikmüll



Zementwerke in der Schweiz
Umweltsünder mit dem Segen der Behörden



Alpenschutz
Wie weiter am Gotthard?

Editorial	3
«Am besten eine vorgezogene Recycling-Gebühr»	4
Interview mit Andreas Dill, Umweltbeauftragter der Gemeinde Allschwil BL	
Plastikmüll: alternatives Futter für den Zementofen?	7
Dr. Martin Forter, Geschäftsleiter AefU, Basel	
Wertstoffquelle für die rohstoffarme Schweiz	9
Markus Tonner, InnoRecycling AG, Eschlikon TG	
Die Separatsammlung als Erfolgsrezept	12
Lukas Schumacher, Verein PRS PET-Recycling Schweiz	
Lösen Biokunststoffe unser Plastikproblem?	15
Denisa Bellušová, Prof. Dr. Hans-Josef Endres, Saskia Mauer, IfBB Hannover (D)	
Setzt die Recycling-Meisterin aufs falsche Pferd?	17
Albin Kälin, EPEA Switzerland GmbH	
Plastikverbrauch – vermeiden ist das bessere Recycling	20
Dr. des. Evelyn Markoni, Zollikofen BE	
Gotthard: Güter auf die Schiene – jetzt erst recht!	22
Daniela Walker, Alpen-Initiative, Altdorf UR	
Bestellen: Terminkärtchen und Rezeptblätter	23
Die Letzte	24

30. Juni 2016

Titel-Bild: © istockphoto.com

AefU-Jahresbericht 2015

Die AefU befassten sich 2015 u.a. mit Glyphosat, 2. Gotthardröhre, Quecksilber der Lonza im Wallis, Mobilfunk, mit der Atomaufsicht ENSI und dem entgleisten Gefahren-Güterzug in Dailens (VD). Details unter: www.aefu.ch/jahresbericht2015.

Dr. med. Yvonne Gilli im Zentralvorstand der FMH

Yvonne Gilli ist Mitglied unserer AefU-Arbeitsgruppe NIS. Die Verbindung der Schweizer Ärztinnen und Ärzte FMH hat die Fachärztin mit Praxis für Gynäkologie und Komplementärmedizin Ende April 2016 in den Zentralvorstand gewählt. Wir gratulieren Yvonne sehr herzlich zu diesem wichtigen Amt.

Die FMH hat über 40 000 Mitglieder und ist der Dachverband von 71 Ärzteorganisationen, auch der AefU. Die FMH vertritt den ärztlichen Standpunkt u. a. in politischen und gesetzgeberischen Entscheidungsprozessen. Mit Yvonne Gilli erhält der Umweltschutz in der FMH eine starke Stimme.

Dr. med. Peter Kälin, Präsident AefU



© zVg

Liebe Leserin

Lieber Leser

Die Schweiz ist eine Plastikwelt. Pro Jahr landen 780 000 t im Abfall, fast die Hälfte im Hausmüll. Kehrichtverbrennungsanlagen verfeuern 650 000 t davon, 50 000 t verbrennen in Industrieöfen. Nur knapp zehn Prozent (80 000 t) werden zur Zeit als Sekundär-Rohstoffe für neue Produkte aufbereitet.

Das Kunststoff-Recycling steckt also noch in den Kinderschuhen. Verschiedene Unternehmen, Verbände, Grossverteilern und Gemeinden wollen ihm endlich das Laufen lehren. Sie argumentieren unisono mit Ressourcenschutz und eingesparten Klimagasen. Aber: Sie sind sich gar nicht einig, welches der richtige Weg sein soll, nur schon an unseren privaten Plastikmüll heran zu kommen. Dass PET-Getränkeflaschen in die PET-Sammlung gehören, zweifelt niemand an. Dennoch ist der Ton des Vereins PET-Recycling Schweiz besondes scharf (Interview, S. 6; Beiträge Tonner, S. 9 und Schumacher, S. 12).

Jährlich werden in der Schweiz 1.5 Milliarden PET-Getränkeflaschen abgesetzt, auf welche die Kundschaft einen vorgezogenen Recyclingbeitrag von rund 30 Millionen Franken bezahlt. Per Verordnung müssen Händler, Hersteller und Importeure von PET-Getränkeflaschen mindestens 75 Prozent stofflich verwerten, zu neuen Flaschen, Fasern oder Verpackungen. Fällt die Quote darunter, führt der Bund ein Flaschenpfand ein. Das aber will der Handel nicht. Er lehnt also ausgerechnet ein sinnvolles, langjähriges Anliegen aus Umweltkreisen ab.

Von den 730 kg Hauskehricht pro Person und Jahr, sind 125 kg Plastik. Für einen Teil lohnt sich scheinbar das Recycling. Doch auch der Sammelsack wirft Fragen auf: Aussortierte Plastikabfälle gelangen als Brennstoff in Zementwerke. Die Umweltbehörden erlauben hier unnötige Luftbelastung (Beitrag Forter, S. 7).

Einig sind sich die Kunststoffrecycler in einem Punkt: Die Industrie soll nur Verpackungen produzieren, die einfach zu recyceln sind. Auch beim Bioplastik sind die Fragen zu Verwertung und Recycling noch keineswegs geklärt (Beitrag Bellušová/Endres/Mauer, S. 15). Kreislaufwirtschaft ist ein Schlüsselwort, das ebenfalls alle in der Recyclingbranche für sich beanspruchen. Dabei bleiben aber auch problematische Chemikalien im Umlauf. «Cradle to Cradle»-Projekte («Von der Wiege bis zur Wiege») wollen das ändern (Beitrag Kälin, S. 17). In die gleiche Richtung geht die Eidgenössischen Volksinitiative «Grüne Wirtschaft». Sie will geschlossene Stoffkreisläufe und eine Wirtschaft, die Ressourcen und Umwelt nicht gefährdet. Die Aefu empfehlen Ihnen deshalb, am 25. September 2016 JA zu stimmen.

Wem sollen Sie nun Ihren Plastikmüll und Ihre Gebühren überlassen? Mit Plastikvermeidung liegen Sie bestimmt goldrichtig. Diese persönliche Konsequenz zu ziehen ist in der Schweiz nicht unbedingt üblich. Wir sind zwar topp im Abfalltrennen, aber das toppen wir mit noch höheren Müllbergen. Das Wissen darum ändert in der Regel nicht zwingend das eigene Verhalten (Beitrag Markoni, S. 20).

Um echte Bergen geht es im letzten Artikel. Der Verein Alpen-Initiative gibt sich nach der Gotthard-Abstimmung vom vergangenen Februar nicht geschlagen (Beitrag Walker, S. 22).

Ich wünsche Ihnen einen schönen Sommer, am plastikfreien Strand oder in guter Alpenluft.



Stephanie Fuchs, Redaktorin



<https://www.facebook.com/aefu.ch>



https://twitter.com/aefu_ch > @aefu_ch

Am besten eine vorgezogene Recycling-Gebühr auf Kunststoffen

Interview: Stephanie Fuchs, Redaktorin

Der Allschwiler Kunststoff-Sammelsack

steht am Anfang seiner zweijährigen Versuchsphase.
Er erhielt grosse Presse, dickes Lob und Kritik
von der Konkurrenz.

In Allschwil/BL können Haushalte ihren Plastikabfall in einem separaten Gebührensack vor die Haustür stellen. Große Kunststoffteile wie Gartenmöbel dürfen lose parat stehen und sind gratis. Die Gemeinde und die Entsorgungsfirma Lottner AG in Basel kümmern sich darum. Andreas Dill ist Umweltbeauftragter der Gemeinde. Er erzählt von ersten Erfahrungen mit dem Projekt. Für eine Bilanz ist es nach vier Monaten und 32 Tonnen Sammelgut noch zu früh.

OEKOSKOP: Wieso sollen die Allschwiler Haushalte ihren Plastikmüll getrennt sammeln?
Andreas Dill: Kunststoff wird aus Erdöl hergestellt, eine fossile und vor allem nicht unerschöpfliche Quelle. Mit unserer Sammlung kann jeder persönlich zum Resourcenschutz und zur Reduktion des Klimagases CO₂ beitragen. Wenn wir unser Mengenziel von 200 Tonnen pro Jahr erreichen, sparen wir mit unserem Konzept 330 000 Liter Erdöl und über 100 Tonnen Kohle. Damit könnte man immerhin den Wärmebedarf von rund 250 Einfamilienhäusern decken. Der Gemeinderat Allschwil setzt ein deutliches Signal, dass er den Umweltschutz ernst nimmt.

Andreas Dill ist Umweltbeauftragter der Gemeinde Allschwil/BL. Er hat das Konzept für die Sammlung von Kunststoffabfällen aus den Allschwiler Haushalten in Zusammenarbeit mit dem Entsorgungs-Unternehmen Lottner AG in Basel erarbeitet.

<http://www.allschwil.ch/de/verwaltung/lebenslagen/index.php>

Wie wird das finanziert?

Zum Teil aus der Gebühr des Sammelsackes. Der Rest über die Kehricht-Vignette.

Es ist also eine Quersubventionierung?

Ich wehre mich gegen diesen Begriff. Sammlung und Recycling z. B. des Altpapiers wird auch durch die Kehrichtvignette finanziert. Für den Einwohner ist die Papiersammlung sogar gratis. Der Sammelsack ist vergleichbar mit der Bio-Abfuhr. Bei den Küchenabfällen decken die zusätzlichen Gebühren auch nur einen Teil des Aufwandes. Der Rest stammt aus der Vignette und gewissen Rückerstattungen der Verwerter.

Beim Kunststoff kommt auch etwas zurück?

Vorläufig haben wir die Einnahmen des Gebührensacks. Während der Pilotphase wird sich zeigen, ob die Wertschöpfung, die Lottner mit dem Kunststoff-Recycling erreicht, eine Rückerstattung an die Gemeinde zulässt. Vertraglich ist vorgesehen, dass ein Teil des Gewinns auch an die Gemeinde fliesst, ähnlich wie beim Altpapier. Die Höhe der Vergütung hängt natürlich vom jeweiligen Marktpreis ab.

Allschwils Sammelsack ist deutlich günstiger als der Kehrichtsack gleicher Größe. Keine Gefahr, dass die Leute ihren Kehricht billig via Plastiksammlung entsorgen?

Die Disziplin der Leute ist toll! Hin und wieder hat es schon Dinge im Sammelsack, die nicht hineingehören, z.B. einen Velohelm mit Styropor. Diese Fehlwürfe passieren aber in der Meinung, es gehöre hinein, also in guter Absicht, sicher nicht mutwillig. Aber Kehricht wie Speiseresten haben wir

nie gesehen. Der Sammelsack soll etwas kosten, aber günstig genug sein, damit er zum Sammeln motiviert.

Ich radle meinen Plastikmüll im Gebührensack eines privaten Recyclers zu einer Sammelstelle meiner Wohngemeinde. Wieso hat Allschwil einen eigenen Sack?

Das hat mehrere Gründe. Wir sammeln den Kunststoff aus Umweltgründen und wollen nicht zusätzlichen Autoverkehr verursachen, indem jeder seinen Sack irgendwo hinfährt. Die Holsammlung ist kilometerefizienter. Außerdem ist die Hemmschwelle kleiner, beim Plastiksammeln mitzumachen, wenn ich den Sack bequem vor die Tür stellen kann. Der dritte Grund sind die Gebühreneinnahmen. Beim privaten Sammelsack gehen die Gebühren an den Recycler. Es fliesst nichts in die Abfallkasse der Gemeinde. Gleichzeitig entgehen ihr Einnahmen aus der Kehrichtvignette, weil weniger Abfall im Kehricht landet. Mit unserem System nehmen wir zumindest die Sackgebühren ein.

Ich darf kein Plastikspielzeug in 'meinen' Sammelsack stecken, Getränkekartons (z. B. Tetra Pak) hingegen schon. In Allschwil ist das gerade umgekehrt. Wer entscheidet, was in den Sack gehört?

Wir wollen die Sammelvorgabe so einfach halten wie möglich: alles gehört rein, bis auf wenige Ausnahmen. Das sind z. B. Verbundstoffe wie eben Getränkekartons oder auch Gummiartikel wie Veloschlüsse. Wir meinen, lange Verbotslisten verunsichern und demotivieren die Leute. Es gibt hin und wieder Unsicherheiten: Gehören Filzstifte



Andreas Dill,
Umweltbeauftragter der
Gemeinde Allschwil/BL.

© OEKOSKOP

oder ein leerer Leimstift in den Sack? Wir werden im Lokalanzeiger jeweils gezielt über aufgetauchte Fragen informieren.

*Verwirren verschiedene Angaben zum Sammelt-
gut nicht bloss die Leute?*

Das könnte zu einem Problem werden. Genau deshalb sollte es eine gesamtschweizerische Lösung geben und nicht jede Gemeinde eigene Regeln aufstellen. Nur lässt diese Lösung seit Langem auf sich warten. Deshalb sind wir aktiv geworden. Zur Zeit haben erst wenige Schweizer Gemeinden ein Kunststoff-Sammelsystem. Aber es gibt auch in unserer Region viele private Unternehmen, die in dieses Geschäft eingestiegen sind. Offenbar steigt die Nachfrage nach privaten Sammelsäcken, seit die Leute in anderen Gemeinden von der Allschwiler Haus-zu-Haus-Sammlung hörten, die es an ihrem Wohnort aber nicht gibt.

Ein einheitliches System könnte zugleich die Finanzierung der Sammlung regeln, am besten mit einer auf Kunststoffe erhobenen vorgezogenen Recycling-Gebühr, wie bei den Batterien, PET-Flaschen und Elektrogeräten. Diese Gebühr würden der Gemeinde anteilmässig ausbezahlt zur Mitfinanzierung ihrer Sammlung.

*Allschwil will explizit keine PET-Flaschen im
Sammelsack. Wieso jetzt das?*

Für PET-Getränkeflaschen existiert bereits ein gut etabliertes Recycling-System. Sie werden zu neuen Getränkeflaschen verarbeitet. Das ist die beste Art von Kreislauf und Wiederverwertung. Das wollen wir sicher nicht konkurrenzieren. Der Verband PET-Recycling Schweiz wünschte auch, dass wir das explizit kommunizieren.

PET-Recycling Schweiz kritisiert den Sammelsack für alle Kunststoffsorten nach wie vor ziemlich scharf.

Ich kann nicht nachvollziehen, warum Sie darin eine Bedrohung sehen. Sie loben die Vorzüge der sortenreinen Sammlung. Da



stimme ich zu. Aber die Kritiker sollten ehrlich sein: Auch in den bestehenden Milchflaschen- und Hohlkörpersammlungen von Coop und Migros landet viel Abfall. Der muss aussortiert werden – wie bei uns. Um es klarzustellen: Ich finde deren Angebot toll. Aber dabei von sortenreiner Sammlung zu sprechen, erachte ich als falsch.

Momentan ist rund die Hälfte des Sammelsackes effektiv rezyklierbar, ist das richtig?

Im Moment ja. Wir gingen ursprünglich von 60/40 aus, also 60 Prozent recyceln und 40 Prozent als Ersatzbrennstoffe ans Zementwerk liefern. Die Handsortierung stösst aber bei fünf Tonnen pro Sammeltag an ihre Grenzen. Deshalb kann nicht alles rezyklierbare Material aussortiert werden. Die Firma Lottner prüft nun, das Restmaterial von einem Sortierwerk maschinell nachsortieren zu lassen. So sollten wir mehr stofflich verwertbaren Kunststoff herausholen und bei 55/45 landen. 60/40 bleibt aber das Ziel. Die Recyclingquote hängt natürlich auch vom Sammel- und Konsumverhalten der Leute ab. Wenn alle Leute ihre weissen Milchflaschen und anderen Hohlkörper konsequent zu Coop und Migros zurück bringen oder solche Verpackungen gar nicht erst kaufen, setzt sich auch der Sackinhalt anders zusammen.

Wo passieren die verschiedenen Verarbeitungsschritte des Recycling?

Die Handsortierung findet in Basel statt, die Versuche mit der maschinellen Nachsortierung in einer Firma in der Westschweiz. Von dort ist es nahe ins welsche Zement-

werk, welches das nicht rezyklierbare Material als Ersatzbrennstoff nutzt. Die aussortierten verwertbaren Kunststofffraktionen gehen zur Aufbereitung in französische Recyclingwerke der Paprec, zu der die Firma Lottner gehört.

Wie stellen Sie sicher, dass das Sammelgut bestmöglich rezykliert wird?

Die Allschwiler Kunststoffsammlung ist kein brosser Transportauftrag an die Firma Lottner. Es ist ein gemeinsames Projekt, das wir zusammen lanciert haben und auch gemeinsam tragen wollen. Wir haben Einblick, wie gross der Anteil des aussortierten Materials ist und wir diskutieren laufend Verbesserungsmöglichkeiten. Wir sind Partner, wir haben das gleiche Ziel: die grösstmögliche Recyclingquote.

Ist die Firma Lottner frei, wie sie das restliche Material verwertet? Könnte sie es auch in die Kehrichtverbrennungsanlage KVA bringen?

Wir haben vorgegeben, dass es nicht in die KVA soll.

Warum?

Im Zementwerk verbrennen sie den Kunststoff nur dann, wenn sie die Energie auch wirklich brauchen. Die Basler KVA ist eine Superanlage. Trotzdem produziert sie im Sommer für den Kamin, weil der Wärmebedarf zu klein ist.

Für uns ist das aber nicht in Stein gemeiselt. Eine Lösung mit der KVA ist denkbar, allenfalls zu besseren Lieferkonditionen. Eine Idee wäre auch, den Ersatzbrennstoff zu lagern, um ihn erst im Winter in der KVA

zu verbrennen. Im Gegensatz zum Kehricht beginnt Plastik nicht zu gären und kann platzsparend gepresst werden. Wir haben uns vorläufig für das Zementwerk entschieden. Wir bilanzieren auch das nach der Pilotphase.

Den KVAs könnten künftig wichtige Brennstoffe für den optimalen Verbrennungsprozess fehlen. Verstehen Sie diese Bedenken?

Nein, momentan zumindest nicht. Die Gesetzgebung gibt vor, rezyklierbare Stoffe der Wiederverwertung zuzuführen. Auch das Bundesamt für Umwelt BAFU verweist darauf. Sonst hätten wir damals auch nicht mit dem Altpapier-Recycling beginnen sollen, das schmerzte die KVAs sicher auch. Umgekehrt profitieren sie davon, dass Küchenabfälle vermehrt vergärt werden. Auch Allschwil betreibt eine Bio-Abfuhr, so gelangt weniger nasses Material in die KVA.

Hat Allschwil auch eine Idee, um grundsätzlich den wachsenden Plastikverbrauch einzudämmen?

Ich bezweifle, dass Allschwil daran etwas ändern kann. Aber wir thematisieren das. Eine Abfallpädagogin macht Workshops mit allen Allschwiler Schulklassen. Dort geht es nicht allein ums Kunststoffsammeln, sondern generell um die Problematik von Plastikverpackungen, vom Littering bis zur Meeresverschmutzung. Außerdem vermieten wir seit Jahren ein Geschirrmobil mit fast fünfhundert Gedecken und einem Industriegeschirrspüler, damit auch grössere Anlässe ohne Wegwerfgeschirr auskommen.

Plastikmüll: alternatives Futter für den Zementofen?

Martin Forter, AefU

Die gesammelten Plastikabfälle
aus privaten Haushalten enden
zum Teil in Schweizer Zementöfen.

Was bedeutet das für die Luft?

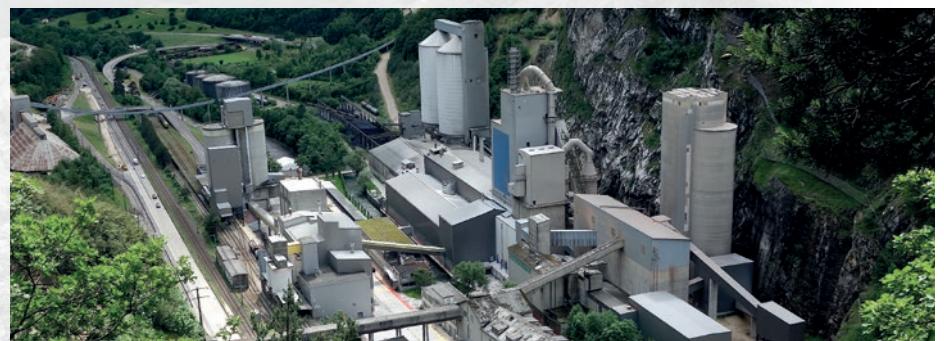
Schweizer Haushalte trennen ihren Plastikabfall zunehmend vom Kehricht. Bisher stammten die Gebührensäcke für Kunststoffe vorwiegend von privaten Firmen. Seit Anfang Jahr sammelt auch die Gemeinde Allschwil/BL von Haus zu Haus die Plastikabfälle ein (vgl. Interview, S. 4). Rund die Hälfte davon werde wiederverwertet und der Rest als Brennstoff in Zementwerke geliefert, wo er Kohle ersetze.

Das klingt gut. Aber: Macht es ökologisch Sinn? Alberto Isenburg, Chef des Baselbieters Amts für Umweltschutz zweifelt daran: Solche Sammlungen hätten sich bisher nicht durchgesetzt. Dies u.a. wegen der Heterogenität des Sammelguts, der deshalb aufwändigen Sortierung und dem grossen Anteil schlecht verwertbarer Verbundprodukte, die verbrannt würden.

Bei der Abfallbehandlung müsse die Reduktion der Umweltbelastungen «im Vordergrund stehen». Dies könne bedeuten, dass «das Verbrennen einer Abfallfraktion in einer Kehrichtverbrennungsanlage» (KVA) mit effizienter Abwärmenutzung wie z.B. in Basel «gegenüber einer (zu) aufwändigen stofflichen Verwertung» und einer Verbrennung der nicht-rezyklierbaren Kunststoffgemische in Zementwerken «zu bevorzugen» sei, schrieb Isenburg mit Blick auf Allschwil an alle Gemeinden in Basel-Land.

Plastikabfall als Produktionsmittel?

Dies im Gegensatz zum Bundesamt für Umwelt BAFU. Die Umweltbehörde erachtet es «unter einem gesamtökologischen Gesichtspunkt als sinnvoll, unter kontrollierten



© OEKOSKOP

Schweizer Zementwerke dürfen mehr Schadstoffe ausscheiden als in Deutschland. Zementfabrik von Vigier in Pery (BE).

Bedingungen auch geeignete alternative Brenn- und Rohstoffe» wie Kunststoffe aus Haushaltssammlungen «in Zementwerken einzusetzen». Dabei dienten Abfälle «nicht nur als reine Energiequelle sondern auch der Produktion von Gütern und substituieren dabei Brennstoffe fossilen Ursprungs». Die neue, seit Januar 2016 gültige Abfallverordnung¹ solle «dafür sorgen, dass beim Einsatz von Abfällen in Zementwerken nicht wesentlich mehr Schadstoffe in die Produkte Zement und Beton oder in die Luft» gelangen.

Daran zweifelt Patrice Vasseur, unabhängiger Abluftreinigungsspezialist aus Guebwiller (F): «In Zementwerken sollte vor allem das Verbrennen von Polyvinylchlorid (PVC) vermieden werden, wenn sie nicht über eine für diesen Kunststoff geeignete Abluftreinigung verfügen», warnt er. In der Schweiz hat PVC einen Anteil von rund 15 Prozent am verbrauchten Plastik. Wie gross der PVC-Anteil in den nicht verwertbaren Kunststoffen aus Haushaltssammlungen ist, können auf Anfrage weder das von Allschwil beauftragte Entsorgungsunternehmen Paprec noch das BAFU sagen.

Der thurgauische Sammelsack «KUH-Bag» schliesst PVC-Produkte vom Sammelgut explizit aus, «da diese Chlor enthalten». Chlor kann einerseits zu starker Korrosion beim Zementwerk und andererseits z. B. zu hochgiftigen Dioxin-Emissionen führen.

Zementwerk als Entsorgungsanlage

Zur Zeit verfeuern die sechs Schweizer Zementwerke der Firmen LafargeHolcim, Vigier und Juracement jährlich 54 000 Tonnen Kunststoffe. Die Menge hat sich in den letzten zehn Jahren in etwa verdoppelt. Die Zementwerke wandelten sich dabei immer mehr zu eigentlichen Entsorgungsanlagen: Sie verbrennen z. B. Altöl, Pneus, verschmutztes Aushubmaterial und Lösungsmittel (vgl. Tabelle S. 8). Das Konsumentenmagazin «Saldo» bezeichnete die Zementwerke schon 2012 als «Umweltsünder mit Sonderbewilligung». Das trifft auch heute zu. Die sechs Zementwerke sind für

¹ «Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen» (VVEA, Abfallverordnung), in Kraft seit 1.1.2016, sie ersetzt die «Technische Verordnung über Abfälle» (TVA).

rund 5% der gesamten NO_x -Emissionen² der Schweiz verantwortlich.

Eine KVA darf maximal 50 Milligramm Schwefeldioxid (SO_2)³ und 80 mg Stickoxide (NO_x) pro Kubikmeter Abluft austossen. Bei einem Zementwerk hingegen sind je 500 mg/m³ zulässig, also das Sechsfache an NO_x und zehn Mal mehr SO_2 . Bei KVAs ist ein Ausstoss von 20 mg/m³ an gasförmigen organischen Stoffen⁴ erlaubt, bei Zementwerken sind es 80 mg/m³. Ausserdem dürfen diese sechs Mal mehr Ammoniak und doppelt so viel Staub in die Atmosphäre pusten als eine KVA.⁵ Die nachsichtigen Abgasgrenzwerte dürften auch mit ein Grund sein, dass Zementwerke die Kunststoffabfälle deutlich günstiger annehmen können: Bei den KVAs kostet das Verbrennen einer Tonne Haushalts-Kunststoffe durchschnittlich 150 Franken. Die Zementwerke sollen dem Vernehmen nach 80 bis 100 Franken verlangen.

Deutsche Grenzwerte viel strenger

BAFU-Medienexpertein Barbora Neveršil erklärt den massiven Unterschied zwischen den geltenden Grenzwerten für Zementwerke bzw. KVAs mit technischen Gründen: Die KVAs seien für die NO_x -Reduktion in der Regel mit SCR-Systemen⁶ ausgerüstet. Diese würden eine «wesentlich stärkere Reduktion der Emissionen erlauben, als die SNCR-Systeme⁷, die heute in Zementwerken eingesetzt» würden. Das BAFU betrachte SCR-Systeme «zur Zeit bei Zementwerken

Einsatz Brennstoffe in Schweizer Zementwerken 2014 (in Tonnen)

Altöl	28'000
Altpneus und Gummibfälle	39'000
Kunststoff	54'000
Lösungsmittel	54'000
CSS ⁹	11'000
andere Abfallbrennstoffe	1'000
Trockenklärschlamm	46'000
Altholz	54'000
Tiermehl	27'000
andere Biogene Brennstoffe	2'000
Heizöle Extra Leicht (Raumheizung)	2'000
Heizöle Mittel und Schwer	1'000
Erdgas	1'000
Steinkohle	58'000
Braunkohle	144'000
Petrolkoks ¹⁰	36'000

Brennstoffe, welche die sechs Schweizer Zementwerke 2014 zur Wärmeerzeugung verwendet haben.

Quelle: cemsuisse/BAFU.

noch nicht als Stand der Technik⁸». Der Verband der Schweizerischen Cementindustrie (cemsuisse) geht davon aus, dass SCR-Systeme erst «in absehbarer Zukunft (6-8 Jahren) als beste verfügbare Technik definiert werden dürfen».

Ganz anders in Deutschland. Maja Bernicke vom Deutschen Umweltbundesamt (UBA) bestätigt gegenüber OEKOSKOP, dass schon heute «in Zementwerken die

SCR-Technologie als Stand der Ablufttechnik anzusehen ist». In Deutschland würden zwei Anlagen «seit 2009 bzw. 2011 erfolgreich und nach der Einfahrphase sehr stabil im Dauerbetrieb arbeiten». Das widerspiegelt sich auch in den Emissionsanforderungen für deutsche Zementwerke: Seit 2013 liegt der Emissionsgrenzwert für NO_x bei 200 mg/m³, wobei für Altanlagen eine Übergangsfrist bis 1.1.2019 gilt. «Danach müssen alle Zementwerke grundsätzlich den allgemeinen Emissionsgrenzwert von 200 mg/m³ einhalten.» Gemäss Bernicke seien mit der SCR-Technik in der Regel auch deutlich niedrigere Ammoniak-Emissionen zu erreichen. Bei beiden Anlagen sei zudem eine relevante Reduktion des Ausstosses von organischen Verbindungen wie Benzol nachgewiesen worden.

Bewilligte Dreckschleudern

Schweizer Zementwerke aber sollen auch in Zukunft amtlich bewilligte Dreckschleudern bleiben dürfen. Gemäss einer Branchenvereinbarung der Zementwerke müssten «einzelne Werke ab 2020 einen Jahresmittelwert von unter 450 mg NO_x /m³» und alle sechs Schweizer Zementwerke zusammen im Schnitt «einen Jahresmittelwert von 400 mg NO_x /m³ einhalten», teilt das BAFU auf Anfrage mit. Das ist doppelt so viel wie in Deutschland.

Angesichts der Brennstoffpalette in Zementwerken (vgl. Tabelle) sind sicher nicht die Kunststoffabfälle aus Haushaltssammelungen das Hauptproblem. Mit Blick auf die Luftreinhaltung passen Zementwerke dennoch schlecht in Recycling-Konzepte, die sich dem Umweltschutz verschreiben. ■

² Stickoxide (NO_x) reizen und schädigen die Atmungsorgane, sie sind u. a. für die Ozonbildung (Sommersmog) verantwortlich.

³ Schwefeldioxid (SO_2) ist ein farbloses, giftiges Gas, es ist mitverantwortlich für den sog. sauren Regen.

⁴ Angegeben als Gesamtkohlenstoff.

⁵ Luftreinhalteverordnung LRV, <https://www.admin.ch/opc/de/classified-compilation/19850321/index.html>

⁶ Selektive katalytische Reduktion SCR (englisch selective catalytic reduction), eine Technik zur Reduktion von NOX in Abgasen. Es wird bevorzugt (selektiv) NO_x reduziert und unerwünschte Oxidation z. B. von SO_2 zu SO_3 unterdrückt (Wikipedia).

⁷ Selektive nichtkatalytische Reduktion SNCR (englisch selective non-catalytic reduction)

⁸ Der Begriff «Stand der Technik» steht für «technisch und betrieblich möglich». Die Luftreinhalteverordnung (Art. 4 LRV) definiert: Technisch und betrieblich möglich sind Massnahmen zur Emissionsbegrenzung, die bei vergleichbaren Anlagen im In- oder Ausland erfolgreich erprobt sind (...) und nach den Regeln der Technik auf andere Anlagen übertragen werden können. Die Massnahmen müssen für einen gesunden, mittleren Betrieb der jeweiligen Branche wirtschaftlich tragbar sein.

⁹ Feste Ersatzbrennstoffe (Combustibles solides desubstitution CSS)

¹⁰ Ein aus sehr schweren Ölen gewonnener Feststoff.

Dr. Martin Forter ist Geograf, Altlasten-experte und Buchautor. Seit 2011 ist er Geschäftsleiter der Ärztinnen und Ärzte für Umweltschutz (AefU).
www.aefu.ch, info@aefu.ch

Der Sammelsack – Wertstoffquelle für die rohstoffarme Schweiz

Markus Tonner, InnoRecycling AG

Das Thema Kunststoffrecycling wird in der Schweiz kontrovers diskutiert. Der neue Sammelsack für gebrauchte Kunststoffverpackungen erzürnt die etablierte Recyclingbranche. Warum eigentlich?

Das Kunststoffrecycling steckt in der Schweiz noch in den Kinderschuhen. Die Recyclingquote liegt bei 10 bis 15 Prozent, bei anderen Separatsammlungen sind es über 80 Prozent. Dabei sind Kunststoffe prädestiniert fürs Recycling: Sie haben einen hohen Anteil an grauer Energie¹ und lassen sich einfach sammeln. Kunststoffrecycling hilft mit, die natürlichen Ressourcen zu schonen. Jedes Kilogramm Kunststoff, das wir recyceln statt verbrennen, spart über 3 Kilogramm Treibhausgase.

Vier Fünftel aller Kunststoffabfälle in der Schweiz enden in den Kehrichtverbrennungsanlagen (KVA). Die eine Hälfte stammt aus Industrie, Gewerbe und Landwirtschaft, die andere aus den Haushalten. Abgesehen von einigen kleinen gewerblichen Rücknahmesystemen kennen wir beim Kunststoff bloss das PET-Recycling und seit Kurzem die Rücknahme von anderen Kunststoffflaschen durch die Grossverteiler.

Erste Sammelsäcke

InnoRecycling hat einen Sammelsack für Kunststoffverpackungen aus dem Haushalt lanciert. Die Säcke können an zahlreichen Verkaufsstellen bezogen und gefüllt an Sammelpunkten in über 220 Gemeinden deponiert werden. Gesammelt werden alle Kunststofffolien von Tragetaschen bis zum Kassensäckli, Plastikflaschen aller Art aber auch Tiefziehschalen für Eier und Kekse, Früchte- und Fleischschalen sowie alle Plastikbecher. Geeignet sind ebenfalls Verbundmaterialien wie Aufschnitt- und Käseverpackungen. Es werden auch Eimer und Blumentöpfe angenommen. Es ist nicht nötig, kleinere Anhaftungen abzuspülen. Ölig verschmutzte



Gesammelter Plastikabfall aus privaten Haushalten wartet auf die Sortierung

© InnoRecycling AG

Verpackungen hingegen (Fleischmarinade, Chipstüten) gehören weiterhin in den Kehricht.

Der Weg des Sammelguts

Die gesammelten Kunststoffe werden in drei Schritten dem Recycling zugeführt:

1. Sortierung in verschiedene Sorten und Qualitäten;
2. Regranulierung, d. h. einschmelzen und aufbereiten des Kunststoffs zu einem Halbfabrikat;
3. Herstellen von neuen Produkten aus dem Regranulat.

Bei InnoRecycling transportieren regionale Partnerbetriebe die Sammelsäcke ins Zwischenlager Eschlikon/TG. Ladungsweise gelangen die Säcke zu Sortieranlagen. Eine befindet sich im österreichischen Lus-

tenau, gleich an der Schweizer Grenze. Der Kunststoff wird in 12 Fraktionen sortiert. Je nach Qualität von Sammelgut und Sortertechnologie können 50 bis 75 Prozent des Kunststoffs werkstofflich recycelt, also zu Regranulat und neuen Produkten verarbeitet werden. Der grösste Teil der sortierten Kunststoffe wie z. B. HDPE, LDPE, PP, ein Teil des PET und die Mischkunststoffe gelangen in der Regel wieder zurück in die Schweiz. Ein Teil des PET und des Polystyrol (PS) wird in Europa aufbereitet.

Aus dem Grossteil des Polyethylen-

¹ Energiemenge, die für Herstellung, Transport, Lagerung, Verkauf und Entsorgung eines Produktes benötigt wird (inklusive Rohstoffgewinnung und Produktionsprozesse).



Vom Plastikmüll zum Kabelschutzrohr. Bauprodukt aus Kunststoff-Regranulat.

© InnoRecycling AG

regranulats (PE) produziert die Schweizer Kunststoffindustrie Kabelschutzrohre. Aus recyceltem Polypropylen (PP) werden Bauapplikationen und Blumentöpfe. Getränkekartons (Tetra Pak) finden in der Kartonverpackungsindustrie neue Verwendung. Das PET-Regranulat gelangt vor allem in die Textil- und Folienindustrie.

Restmüll

Wie bei allen Sammlungen gibt es auch beim Kunststoff einen Anteil, der nicht lohnend recycelt werden kann. Minderwertigere Mischkunststoff-Regranulate finden zwar noch immer Absatz in Bauprodukten oder

Transportverpackungen. Ihre Produktion ist aber oft teurer als die thermische Verwertung. Deshalb entscheiden sich die Inhaber solcher Stoffströme oft für diese weniger ökologische Variante.

Mit der Entwicklung der Sortiertechnik werden wir in zehn Jahren deutlich höhere Recyclingquoten erreichen. Momentan dienen 25 bis 50 Prozent des gesammelten Kunststoffs der Zementindustrie als sogenannter Ersatzbrennstoff. Sie substituieren hier den Import von fossilen Brennstoffen, zumeist Kohle, denn Kunststoffe haben praktisch denselben Heizwert. Die Energieeffizienz eines Zementwerks liegt weit über

75 Prozent, in den Schweizer KVAs hingegen durchschnittlich bei unter 40 Prozent. Wir prüfen mit Unterstützung des Monitorings der EMPA weitere thermische Verwertungswege.² InnoRecycling plant zur Zeit eine regionale Sortieranlage mit dem Ziel, über 60 Prozent der Haushaltkunststoffe zu recyceln.

Sortierung braucht immer

Es gibt Kritik am Sammelsack, er widerspreche der Tradition der sortenreinen Sammlung, wie zum Beispiel beim Glas, Papier oder PET. Das tut er nicht, da wir nur Kunststoffverpackungen sammeln. Gross-

Kritik und Konter

«Swiss Recycling» vertritt als Dachorganisation die in der Separatsammlung gesamtschweizerisch tätigen Recycling-Organisationen. Der Verein kritisiert die Sammelsäcke für Kunststoff in seinem Juni-Newsletter 2016 scharf (*Zitate kursiv*).⁶ InnoRecycling nimmt Stellung.

Das Recycling von Salatschalen, Fleisch- und Käseverpackungen oder anderen Plastikverpackungen ist zum heutigen Zeitpunkt weder ökologisch noch ökonomisch sinnvoll.

Der ökologische und ökonomische Mehrwert ist in verschiedenen Studien belegt.⁷ Jährlich werden tausende Tonnen dieser Kunststoffverpackungen aus dem Ausland importiert, um daraus Regranulate

herzustellen. Es ist unsinnig, gleichzeitig unsere eigenen Kunststoffe zu verbrennen.

Zwar kann die Sortieranlage diese Verpackungen von PET-Getränkeflaschen oder Kunststoffflaschen aus dem Haushalt trennen, doch können die Kunststoffe (...) nicht (...) qualitativ hochwertig recycelt werden. So landen sie mehrheitlich am Ende doch wieder in der Verbrennung (KVA oder Zementofen) – der Umweg in die Sortieranlage lohnt sich also keinesfalls.

In rund 100 Gemeinden des Kanton Thurgau sammeln Haushalte ihren Kunststoffabfall mit dem «Kuh-Bag»-Gebührensack. Das Projekt wird von ei-

nem EMPA-Monitoring begleitet.⁸ Der Inhalt von 400 Säcken wurde handsortiert und bewertet. Gemäss erstem Fazit können 60 bis 70 Prozent recykiert werden, deutlich mehr als erhofft.⁹

Der Kanton Thurgau hält in seinem Konsenspapier Runder Tisch «Kunststoffsammlung Thurgau» vom 10.06.2015 fest: «Eine gemischte Kunststoffsammlung (z.B. alle Kunststoffverpackungen) schneidet besser ab als eine Selektivsammlung (z.B. nur Kunststoffflaschen ohne PET-Getränkeflaschen und Getränkekarton), da dadurch deutlich mehr Kunststoffabfälle gesammelt und einer stofflichen Verwertung zugeführt werden können.»¹⁰

verteiler sammeln neben PET-Getränkeflaschen inzwischen auch gemischte Kunststoffflaschen. Aber auch diese Separatsammlungen sind nicht sortenrein und müssen ebenfalls sortiert, von Störstoffen befreit und gereinigt werden, um den Qualitätsansprüchen der stofflichen Verwertung zu genügen. Das gilt sogar für die etablierte Sammlung von Glas, Dosen, Altkleider oder Altpapier. Die Sammlung aller Haushalt-Kunststoffverpackungen steht z. B. der Altpapiersammlung mit ihren verschiedenen Papiersorten (mit und ohne Holzanteil) in nichts nach.

Reine Separatsammlung ist Wunschdenken

Es bestand auch die Befürchtung, der Sammelsack würde die Haushalte von der gewohnten Abfalltrennung wegbringen. Ausserdem würde er mehr Materialvermischungen bei anderen Separatsammlungen provozieren. Die langjährigen Erfahrungen der Region Zug zeigt Gegenteiliges. Der ZEBA³ schreibt in seinem Bericht: «Der



Sortenreine, gewaschene Folienschnitzel zur Herstellung von Regranulat. © InnoRecycling AG



Sortieranlage für gesammelten Kunststoffabfall in Lustenau (A).

© InnoRecycling AG

wichtigste Aspekt der Separatsammlung von Kunststoff war (...), dass auch ein sehr positiver Einfluss auf die separate Erfassung der restlichen Fraktionen beobachtet werden konnte: Da die Kunststoffabfälle im gebührenpflichtigen Abfallsack ein grosses Volumen einnehmen, ist deren Separatsammlung aus Sicht des Abfallverursachers interessant. Dies bietet aber gleichzeitig einen grossen Anreiz, gleich auch noch andere Abfälle separat zu entsorgen, wie dies auch bei Meinungsumfragen zum Ausdruck kam.»⁴

Auch aktuell zeigt sich, dass die Haushalte Flaschen sehr penibel von sonstigen Kunststoffverpackungen trennen. InnoRecycling verarbeitet auch von Grossverteiler gesammelte Plastikflaschen. In ihren Sammelstellen fallen vor allem die zunehmende Vermischungen zwischen PET-Getränkeflaschen und den übrigen Flaschen auf. Hingegen bewegen sich andere Fehlwürfe wie Folien, Becher und Schalen im gewohnten Rahmen. Die Konsumentinnen und Konsumenten unterscheiden also sehr

wohl zwischen Flaschen und Sonstigem. Ausserdem zeigen die Sortieranalysen der EMPA, dass nur wenige PET-Getränkeflaschen in den Sammelsäcken landen (unter 2 Gewichtsprozente). Unser Sammelsack konkurrenziert also keine bestehende Separatsammlung, sondern ergänzt sie.⁵

Zukunft Kreislaufwirtschaft

Auch die Industrie sollte ihren Beitrag leisten und Kunststoffprodukte vermehrt aus sortenreinen oder leicht trennbaren Materialien designen und produzieren. Das würde die Kreislaufwirtschaft enorm vereinfachen. Zudem sollten KVAs – analog der Industrie – eine CO₂-Abgabe entrichten müssen, damit ein Anreiz bestünde, weniger Wertstoffe zu verbrennen. Die rohstoffarme Schweiz ist auf diese Quelle angewiesen. Wir sollten nicht vergessen: Verbrennen können wir den Kunststoff nur einmal, recyceln hingegen unendlich oft. Zudem schaffen Sortierung und Recycling viele Arbeitsplätze in der Cleantechbranche.

Markus Tonner ist Geschäftsführer des Thurgauer Unternehmens InnoRecycling AG in Eschlikon. Dessen «Projekt Sammelsack» erhielt den Schweizer Ethikpreis 2015 von der Hochschule für Ingenieurwissenschaften und Verwaltung des Kanton Waadt und wurde mit dem Anerkennungspreis des «Zurich Klimapreis» 2014 ausgezeichnet.

*mt@innorecycling.ch,
www.innorecycling.ch.*

² Monitoring der EMPA (Eidgenössische Material- und Prüfungsanstalt) unter: <https://www.empa.ch/web/s506/care-project-kuh?inheritRedirect=true>

³ Zweckverband der Zuger Einwohnergemeinden für die Bewirtschaftung von Abfällen ZEBA

⁴ W. Edelmann et al., 2004, Kunststoffverwertung im Kanton Zug. Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft. Schlussbericht. Im Auftrag der ZEBA.

⁵ Interessant ist der Blick nach Österreich. Dort werden PET-Getränkeflaschen seit Langem im gleichen Sack mit den übrigen Kunststoffverpackungen gesammelt, aussortiert und dem «Bottle-to-Bottle Recycling», also dem Getränkeflaschenrecycling, zugeführt. Andere Länder – andere Systeme.

⁶ <http://www.swissrecycling.ch/aktuell/newsletter-per-e-mail/newsletter-juni-2016/>

⁷ Z. B. Carbotech (2015): Ökobilanz Kunststoff-Verwertungsweg. Update und ergänzende Betrachtungen zur Verwertung von PE – KVA vs. Recycling vs. Zementwerk (Ersatz von Kohle, Öl, Gas) – und Selektivsammlung vs. Gemischtsammlung von Kunststoffabfällen. Im Auftrag des Amt für Umwelt (AFU) des Kanton Thurgau.

⁸ <https://www.empa.ch/web/s506/care-project-kuh?inheritRedirect=true>

⁹ <http://www.tagblatt.ch/ostschweiz/stgallen/wil/wv-au/Kuh-Bag-weit-ueber-den-Erwartungen;art266,4617050>

¹⁰ Amt für Umwelt des Kanton Thurgau. Separatsammlung von Kunststoffen aus Haushalten im Kanton Thurgau. Konsenspapier Runder Tisch «Kunststoffsammlung Thurgau» vom 10. Juni 2015.

Die Separatsammlung als Erfolgsrezept

Lukas Schumacher,
PRS PET-Recycling Schweiz

In Haushalten fallen unterschiedliche Kunststoffabfälle an, für die verschiedene Sammel-, Recycling- und Entsorgungsangebote Sinn machen. Kunststoff zu rezyklieren ist schwieriger, als es scheint.

Bei Kunststoffverpackungen ist das Recycling von PET-Getränkeflaschen das etablierteste und am besten ausgebaute Sammel- und Recyclingsystem. In der Schweiz ist dafür der 1990 gegründete Verein PET-Recycling Schweiz (PRS) verantwortlich. 98 Prozent der Schweizer Getränkeproduzenten, Importeure und Abfüller beteiligen sich am Sammelsystem der Branchenorganisation. 45 000 freiwillige und privatwirtschaftliche Sammelstellen und eine Verwertungsquote von über 82 Prozent zeugen davon, dass der «service public» von den Konsumentinnen und Konsumenten geschätzt und benutzt wird.

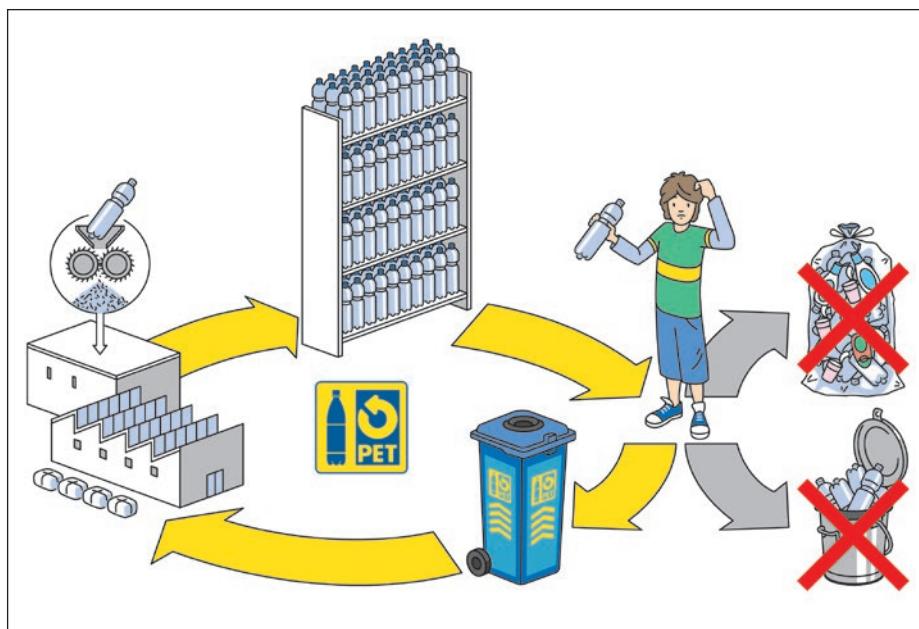
Sammelquote nicht einziges Kriterium

PET-Recycling Schweiz hat im Jahr 2015 über 1,3 Milliarden PET-Getränkeflaschen mit einem Gewicht von über 36 000 Tonnen gesammelt, 5 Prozent mehr gegenüber dem Vorjahr. Die Sammelmenge und -quote sind damit in einem Bereich angelangt, in dem eine weitere Maximierung wenig sinnvoll ist und nur noch einen geringen zusätzlichen Umweltnutzen hat. Denn mit der Erhöhung der Sammelquote steigt auch der Aufwand (z.B. Logistik) und somit die Umweltbelastung. Deshalb ist in Zukunft nicht die Quotenmaximierung, sondern die

Optimierung der Ökoeffizienz erstrebenswert. Die Faktoren Transportweg und Sortiergenauigkeit sind ebenso entscheidend für ein wirtschaftlich vernünftiges und ökoeffizientes Recyclingsystem, wie eine hohe Sammelquote.

Separatsammlung ermöglicht Kreislaufwirtschaft

Die Optimierung der Ökoeffizienz beinhaltet die Förderung der Kreislaufwirtschaft. Das Erfolgsrezept heißt Separatsammlung: Das heißt, Wertstoffe werden durch die Konsumenten getrennt gesammelt. Dank ihrer Sortierleistung ist das System kostengünstig, effizient und garantiert einen tiefen Fremdstoffanteil. Letzteres ist Voraussetzung für die qualitativ hochstehende und höchst ökologische Verwertung im geschlossenen Flaschenkreislauf, auch «Bottle-to-Bottle Recycling» genannt. Gegenüber Verbrennung und Neuproduktion können so jährlich 47 Millionen Liter Erdöl gespart werden. Dank PET-Recycling konnte 2014 der Ausstoss von über 152 000 Tonnen Treibhausgasen (überwiegend CO₂) vermieden werden. Das entspricht den Emissionen von knapp 41 000 Haushalten.



Nur aus Separatsammlungen stammende PET-Getränkeflaschen dürfen für die Herstellung von neuen PET-Getränkeflaschen verwendet werden. PET-Getränkeflaschen aus Kunststoff-Sammelsäcken oder dem Hauskehricht gehen für den Flaschenkreislauf verloren.

© PRS PET-Recycling Schweiz

¹ Medienmitteilung ZEBA 2015: <https://www.zg.ch/behoerden/weitere-organisationen/zeba/verband-zeba/aktuell/das-ende-der-gemischten-kunststoffentsorgung-am-oekihof-der-stadt-zug>

Interpellation Michèle Kottelat betr. Kunststoffsammlung – Kunststoffrecycling, Antwort des Stadtrats Zug vom 08.03.2016: http://www.stadtzug.ch/dl.php/de/56e02817857ac/G2389_SR.pdf

Medienmitteilung AVAG Thun 2014: http://www.avag.ch/fileadmin/media/pdf/Kunststoffprojekt/20141126_Medienmitteilung_Kunststoffprojekt.pdf

² Franke, M. et al. (2014): Ökoeffizienz in der Kunststoffverwertung, in: Karl Joachim Thomé-Kozmiensky (Hrsg.), Entsorgung von Verpackungsabfällen, Band 1, S. 353-369, http://www.vivis.de/phocadownload/2014_rur/2014_RuR_351_370_Franke.pdf

PET-Getränkeflaschen können nur im geschlossenen Flaschenkreislauf verwertet werden, wenn sie separat gesammelt werden. Werden sie hingegen in gemischten Kunststoff-Sammelsäcken entsorgt, kommen sie mit Rückständen wie Putzmittel, Öl, etc. in Kontakt, werden verschmutzt und dürfen gemäss den aktuellen Bestimmungen des Bundesamts für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen BLV nicht mehr für die Herstellung neuer Getränkeflaschen verwendet werden. Der umweltfreundliche Sekundärrohstoff geht verloren und kann nur noch für vergleichsweise minderwertigere Produkte (z.B. Kunststoffrohre, Dämmmaterialien, etc.) eingesetzt werden.

Kunststoff-Sammelsäcke gefährden Flaschenkreislauf

Da Umweltschutz der Schweizer Bevölkerung wichtig ist, erfreuen sich aktuell Sammelsäcke für gemischte Kunststoffe grosser Beliebtheit. Bei Kunststoff handelt es sich aber nicht um ein einheitliches Material. Es gibt unzählige verschiedene Kunststoffe, die sich in ihren chemischen, physikalischen und technischen Eigenschaften grundlegend unterscheiden und deshalb nicht gemeinsam rezyklieren lassen. Da der Erfolg eines Recyclingsystems massgeblich vom Input – also dem Sammelgut – abhängt, ist der Nutzen der Sammelsäcke entsprechend gering.

Moderne Sortieranlagen lösen das Problem auch nicht: Obwohl sie Kunststoffe mit grosser Genauigkeit sortieren können, funktioniert das für Kunststoffe aus Haushalten in der Praxis nur teilweise. Grund dafür sind Verbundmaterialien – also Produkte, die aus unterschiedlichen Materialien bestehen – sowie Verschmutzungen und Fremdstoffe. Zwar können diese erkannt, allerdings nicht getrennt, respektive gesäubert werden. Ausgewertete Pilotprojekte im Bereich der Verwertung von gemischten Kunststoffen in der Schweiz¹ und Erfahrungen aus Deutschland² weisen tiefe Verwertungsquoten zwischen 30 bis 50 Prozent aus. Das heisst, 50 bis 70



Für die Zukunft gut gerüstet: Die modernsten Sortieranlagen für PET- und Kunststoffflaschen stehen in der Schweiz (hier Müller Recycling in Frauenfeld).

© PRS PET-Recycling Schweiz

Prozent des gesammelten und nachträglich sortierten Kunststoffs wird verbrannt und nicht stofflich verwertet.

Die Sammelsäcke tragen außerdem massgeblich zur Verwirrung der Bevölkerung bei, so landen in den Separatsammlungen immer mehr Fremdstoffe. Diese Auswirkung bekommt auch PRS zu spüren. In Regionen, in denen Sammelsäcke angeboten werden, steigen die Fremdstoffanteile in der PET-Sammlung von PRS. Damit steigen die Sortier- und Reinigungskosten. Die höheren Kosten sind für die Non-Profit-Organisation PRS eine zunehmende Belastung. Aus ökologischen – aber auch aus ökonomischen – Überlegungen sollte deshalb nur gesammelt werden, was auch stofflich verwertet werden kann.

Verwertung im Kaufpreis inbegriffen

Die fachgerechte Entsorgung ist bei PET-Getränkeflaschen im Kaufpreis enthalten. PRS erhebt einen vorgezogenen Recyclingbetrag (vRB) auf jede PET-Getränkeflasche. Deshalb können diese immer kostenlos zurückgegeben werden. Diese Einnahmen finanzieren PRS zu rund zwei Dritteln. Dazu kommt der Erlös aus dem Verkauf des sortierten Sammelgutes.

Der tiefe Ölpreis und die Aufhebung des Euro-Mindestkurses machen importiertes Neu-PET im Vergleich zu Schweizer PET-Rezyklat unschlagbar günstig. Deshalb senkte PRS den Verkaufspreis für sortierte PET-Getränkeflaschen für Verwertungsunternehmen markant. Um die entstandenen Verluste auszugleichen, beschloss die Generalversammlung am 20. Mai 2016 eine leichte Erhöhung der vorgezogenen Recyclingbeträge. Die Erhöhung wird von den Abfüllern und Händlern getragen und nicht auf die Konsumenten abgewälzt.

Damit will PRS den Absatz des umweltfreundlichen PET-Rezyklat fördern und den Flaschenkreislauf stützen. Außerdem können so auch in Zukunft alle Arbeits-



Umweltschutz auch beim Transport: Der grösste Teil der PET-Getränkeflaschen wird per Bahn zu den Sortieranlagen (hier Müller Recycling in Frauenfeld) transportiert.

© PRS PET-Recycling Schweiz

schrifte des PET-Recyclings in der Schweiz stattfinden, was der inländischen Wirtschaft zugutekommt. Als rohstoffarmes Land ist es für die Schweiz besonders wichtig, hochwertige Recycling-Wertstoffe für die hier beheimatete Wirtschaft zu sammeln und wiederzuverwerten.

Kunststoffrecycling: Erweitern, wo sinnvoll

Dass im Bereich Kunststoffrecycling etwas getan werden muss, ist für PRS unbestritten. Ein wichtiger Beitrag ist die kostenlose Rücknahme von «Kunststoffflaschen mit Deckel aus Haushalten» durch Migros und Coop. Diese Sammlung ist eine sinnvolle Ergänzung, da die Detailhändler über eine bestehende Logistik verfügen, das Sammelgut homogen ist, das Material in der Schweiz verwertet werden kann und es eine Nachfrage nach dem Rezyklat gibt. Zusammen mit den PET-Getränkeflaschen können so die beiden volumenmässig grössten Kunststofffraktionen kostenlos dem Recycling zugeführt werden. Für Kunststoffe aus Haushalten ist damit nach heutigem Stand der Technik alles getan, was ökologisch sinnvoll ist.³

Ähnlich verhält es sich bei der von PRS angeboten Sammlung von PE-Folien aus

Betrieben: Die PE-Folien werden separat gesammelt, sind nicht oder nur wenig verschmutzt und die bestehende Sammelloistik von PRS besteht bereits. Ausserdem gibt es eine Nachfrage nach dem Sammelgut. Beide Sammlungen weisen einen entsprechend hohen Umweltnutzen aus. Dies ist für PRS das entscheidende Kriterium, um die bewährten Separatsammlungen punktuell um neue Kunststofffraktionen zu erweitern.

«Design for Recycling» und Sammelqualität

Einen grossen Einfluss auf das Recycling haben die jeweiligen Hersteller. Durch die Erhöhung der Lebensdauer von Produkten sinkt der Ressourcenverbrauch generell. Durch intelligentes Design können Produkte so hergestellt werden, dass sie am Ende ihrer Lebensdauer besser aufgetrennt und somit rezykliert werden können. Ein Ansatz ist, Produkte möglichst nur noch aus einem Kunststoff und nicht aus einem Gemisch oder Verbundmaterialen herzustellen. So können in Zukunft sortenreine Sammlun-

gen für bestimmte Kunststofffraktionen einfacher eingeführt werden.

«Design for Recycling» und eine passende Optik sind aus Sicht der Produzenten und Händler nicht immer vereinbar. Ein Beispiel dafür sind Plastikflaschen für Öl und Essig. Viele Konsumenten wünschen sich transparente Flaschen, die deshalb oft aus PET hergestellt werden. Diese Flaschen landen häufig in der PET-Sammlung, obwohl es keine PET-Getränkeflaschen sind. Würden die Öl- und Essig-Flaschen aus einem anderen Material hergestellt, würden sie die PET-Sammlung weniger verunreinigen.

Optimierungspotenzial gibt es auch bei den Sammelstellen: Erfahrungen zeigen, dass die beste Wertstoffqualität an überwachten Sammelstellen erreicht wird. Aufgrund der wachsenden Anzahl verschiedener Sammelfraktionen und den steigenden Qualitätsansprüchen an das Sammelgut wird eine genaue Sortierung durch die Konsumenten immer wichtiger. Insbesondere beim PET gilt: Nur PET-Getränkeflaschen gehören in die separate PET-Sammlung. ■



Lukas Schumacher ist Leiter Marketing des Vereins PRS PET-Recycling Schweiz. Mitglieder von PRS sind 98 Prozent der Schweizer Getränkeproduzenten, Importeure, Abfüller und Detailisten. Heute stellt PRS ein gesamtschweizerisches Entsorgungsnetz für PET-Getränkeflaschen zur Verfügung. Um seine Leistungen zu finanzieren, erhebt PRS einen vorgezogenen Recyclingbetrag auf PET-Getränkeflaschen.

schumacher@prs.ch, www.petrecycling.ch.

³ Vgl. Grafik in Schlussbericht «Runder Tisch Kunststoffverwertung» 2013;

Organisation Kommunale Infrastruktur OKI 2015: OKI-NEWS Dezember 2015;

Swiss Recycling 2014: http://www.swissrecycling.ch/fileadmin/rd/pdf/wertstoffe/konsens_kunststoffrecycling_20140822_d.pdf;

Medienmitteilung Stadt St. Gallen (2016): <http://www.stadt.sg.ch/news/14/2016/01/st-gallen-setzt-auf-bewehrte-kunststoff-sammlung.html>;

Regierungsrat Basel-Stadt 01.03.2016, <http://www.grosserrat.bs.ch/dokumente/100382/000000382732.pdf>

Lösen Biokunststoffe unser Plastikproblem?

Denisa Bellušová,
Saskia Mauer,
Hans-Josef Endres,
IfBB Hannover (D)

Biokunststoffe können heute einige konventionelle Kunststoffe ersetzen. Ihre Recyclingwege und die Verwertung des Biokunststoff-Rezyklates sind Gegenstand der Forschung.

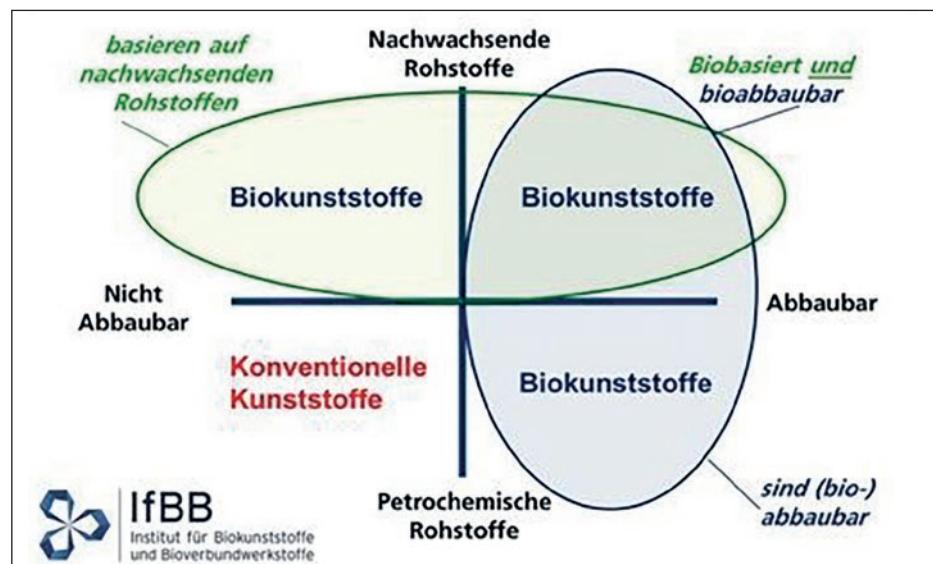
Die Produktionsmengen von Biokunststoffen werden weiter ansteigen.¹ Derzeit kommt für Biokunststoffe eine Vielzahl von Anwendungen in Frage: von Büroartikeln über Verpackungen und Agrarfolien bis hin zum Einsatz in medizinischen und technischen Bereichen. Am Ende ihrer Gebrauchsphase gibt es für Biokunststoffe verschiedene Entsorgungs- bzw. Wiederverwertungsmöglichkeiten. In welcher Art und Weise diese sinnvoll sind, darüber forscht das IfBB – Institut für Biokunststoffe und Bioverbundwerkstoffe der Hochschule Hannover (D).

Biokunststoff ist nicht gleich Biokunststoff

Zur Abgrenzung von konventionellen Kunststoffen und für ein besseres Verständnis werden Biokunststoffe grundsätzlich in drei Gruppen eingeteilt (vgl. Grafik):

1. beständige biobasierte² Biokunststoffe
2. abbaubare (überwiegend) biobasierte Biokunststoffe
3. abbaubare petrochemisch basierte Biokunststoffe

Unterschieden wird weiter zwischen den so genannten <Drop-In-Lösungen> (nachwachsend, nicht abbaubar) und den chemisch neuartigen Biokunststoffen (nachwachsend, abbaubar). Die <Drop-Ins> haben den gleichen chemischen Aufbau wie ihre petrochemischen Pendants und damit gleiche Eigenschaften sowie Entsorgungsmöglichkeiten. Dies betrifft z. B. biobasierte Varianten von Polyamid, Polyethylenterephthalat (PET) oder Polyethylen. Chemisch neuartige Biokunststoffe (z. B. Polylactid = PLA³) dage-



Einteilung Biokunststoffgruppen nach Rohstoffquelle und Abbaubarkeit.

© IfBB

gen haben meist andere, teilweise neue Verarbeitungs- und Gebrauchseigenschaften. Als Ausgangsrohstoffe werden neben Stärke auch Pflanzenöle, Zellulose und Zucker eingesetzt. Je nach Kunststoff(gruppe) kommen verschiedene Entsorgungsoptionen in Betracht.

Entsorgungsoptionen

Abbaubare Biokunststoffe werden meist dort eingesetzt, wo ihre Abbaubarkeit einen zusätzlichen Nutzen für die Anwendung mit sich bringt: beispielsweise im medizinischen Bereich (Nahtmaterial wird im Körper abgebaut) oder im Agrarbereich (unterpflügbare Mulchfolien). Auch in kurzlebigen Gütern (Einweggeschirr, Verpackungen) finden abbaubare Biokunststoffe ihren Einsatz.

Zu unterscheiden ist hier zwischen der bio-

logischen Abbaubarkeit und der Möglichkeit zur Kompostierung. Ziel einer Kompostierung ist der Aufbau von Biomasse. Nach den europäischen Normen DIN EN 13432 und DIN EN 14995 muss sich ein als kompostierbar zertifizierter Werkstoff nach einer festgeschriebenen Zeit unter definierten Temperatur-, Sauerstoff- und Feuchtbedingungen mittels Befall durch Mikroorganismen oder Pilzen zu 90 Prozent in Wasser, CO₂ und Biomasse abgebaut haben. Kompostierbare Werkstoffe sind nicht für den Heimkompost vorgesehen und bauen sich auch nicht zwangsläufig ohne Weiteres in

¹ IfBB – Institut für Biokunststoffe und Bioverbundwerkstoffe (Hg.): Biopolymers. Facts and statistics, Hannover 2015, ISSN: 2363-8559

² Biobasiert = auf Basis nachwachsender Rohstoffe

³ Umgangssprachlich auch Polymilchsäuren (PLA von englisch polylactic acid)



Aus Produktionsstanzabfällen hergestelltes PLA³-Regranulat.

© IfBB

der Natur ab. Dem gegenüber steht die biologische Abbaubarkeit ohne einen zeitlich vorgegebenen Rahmen. Ein Beispiel dafür sind abbaubare landwirtschaftlich genutzte Folien, die nach Gebrauch lediglich untergepflügt werden und sich erst langfristig zersetzen.

Wiederverwertung

Kunststoffabfälle sind als wertvolle Rohstoffe zu betrachten und sollten deshalb bevorzugt weitergenutzt werden. Sie müssen dafür einem geeigneten Recycling zugeführt werden. Das geschieht beispielsweise bei Kunststoffverpackungen, welche in Deutschland über die ‚gelbe Tonne‘ bzw. den ‚gelben Sack‘ (Post-Consumer-Recycling) entsorgt werden. Für die ‚Drop-In‘-Biokunststoffe ist dies wegen der Analogie zu konventionellen Kunststoffen kein Problem. Es sind bereits Verpackungen aus biobasierten Kunststoffen auf dem Markt, die in den konventionellen Entsorgungsströmen verwertet werden können. Für chemisch neuartige Werkstoffe wie PLA gibt es jedoch aufgrund der noch geringen anfallenden Mengen kein etabliertes Sortier- und Recyclingsystem, was zu Unsicherheiten in der Handhabung führt.

Biokunststoffe in der Sortieranlage

Anhand eines PLA-basierten Joghurtbechers soll die Thematik beschrieben werden: PLA

ist ein biobasiertes thermoplastisches Material, das sich ähnlich dem konventionellen Kunststoff Polystyrol verhält, d. h., erneut aufgeschmolzen und als sekundäres Ausgangsmaterial (Rezyklat) wieder eingesetzt werden kann. In heutigen Recyclinganlagen werden Kunststoffe meist mittels Nahinfrarotspektroskopie identifiziert und separiert. Um das Verhalten von Biokunststoffen innerhalb der etablierten Entsorgungsströme konventioneller Kunststoffe zu analysieren, wurden am IfBB wissenschaftliche Untersuchungen durchgeführt.⁴ Die Erkenntnisse weisen zunächst darauf hin, dass tatsächlich einige Stoffströme durch Biokunststoffe gestört werden könnten. Allerdings sind die aktuell eingesetzten Biokunststoffe im Verpackungssektor, welche dem Post-Consumer-Recycling-Strom zufliessen, mit weit unter einem Massenprozent vertreten.⁵ Dazu kommt, dass sich z.B. PLA mittels Nahinfrarotspektroskopie identifizieren⁶ lässt und somit bei entsprechend angepasster Sortierung kaum die Gefahr einer reellen Kontamination besteht. Praxisnahe Lösungen werden derzeit entwickelt.

Biokunststoff-Recycling von Produktionsabfällen

Dem gegenüber steht das erfolgversprechende Wiederverwerten von Produktionsabfällen, das Pre-Consumer-Recycling. Auch hier dient der PLA-basierte Joghurtbecher als Beispiel: Bei der Produktion des

Bechers fallen Stanzabfälle an, die u. a. mit Papier versehen sind.

Diese Stanzabfälle erfüllen nicht mehr die Anforderungen an das Ausgangsmaterial und können nicht in die Produktion zurückgeführt werden. Bei diesen bereits sortenreinen Kunststoffabfällen steht im Vordergrund, z. B. anhaftendes Papier abzutrennen. Die Produktionsabfälle werden dazu zerkleinert und mittels Sichtverfahren gereinigt. Es folgt eine thermomechanische Verarbeitung (Extrusion), bei der das Rezyklat erneut aufgeschmolzen wird, um ein homogenes Regranulat zu erhalten (vgl. Foto). Eine Herausforderung besteht darin, das PLA-Rezyklat geeigneten Anwendungen zuzuführen und eine Qualitätssicherung zu gewährleisten. Mit dieser Thematik befasst sich das IfBB derzeit im Rahmen eines Forschungsverbundprojekts.⁷

Ing. Denisa Bellušová und Saskia Mauer, B.Eng., arbeiten im Forschungsverbundprojekt ‚Nachhaltige Verwertungsstrategien für Produkte und Abfälle aus biobasierten Kunststoffen‘ des IfBB – Institut für Biokunststoffe und Bioverbundwerkstoffe der Hochschule Hannover. Prof. Dr.-Ing. Hans-Josef Endres ist Leiter des IfBB und des Fraunhofer Anwendungszentrums für Holzfaserforschung HOFZET, Hannover-Ahlem. Das IfBB arbeitet eng mit der Industrie und Forschungseinrichtungen zusammen.

*Lisa.Mundzeck@hs-hannover.de,
www.ifbb-hannover.de*

⁴ Kitzler, A.-S.: Kaskadennutzung von Biopolymeren- Grundlegende Untersuchung zur Entsorgung von Biopolymeren. Dissertation, Rostock 2013.

⁵ Bauer, J.: Produkte aus biobasierten Kunststoffen in der LVP-Sortierung. Müll und Abfall 11/2015.

⁶ Siebert, T.; Schlummer M.; Mäurer A.: Bioverpackungen wiederverwerten. Kunststoffe 07/2013, S. 79-82.

⁷ Weitere Informationen unter: <http://ifbb.wp.hs-hannover.de/blog/forschungsverbund-nachhaltige-verwertungsstrategien-fuer-produkte-und-abfaelle-aus-biobasierten-kunststoffen/> [27.5.2016].

Setzt die Recycling-Meisterin aufs falsche Pferd?

Albin Kälin, EPEA Switzerland GmbH

Die Schweiz ist stolz auf ihre Leistungen im Recycling.

Sie ist Weltmeisterin im Abfalltrennen und im
Verbrennen von Abfällen zur Energieerzeugung.

Es ist trotzdem der falsche Weg.

Die Schweizer Abfall-Wirtschaft röhmt sich ihrer Wiederverwertungsquoten. Doch die Grundprobleme sind nicht gelöst:

- Heute werden 50 Prozent unserer Haushaltabfälle verwertet, die andere Hälfte landet weiterhin in der Verbrennung.
- Es handelt sich meistens um ein ‹Downcycling›. Dabei entstehen minderwertigere Produkte gegenüber dem Ausgangsstoff. Wirkliches Recycling, bei dem z. B. aus Kunststoffflaschen tatsächlich wieder Kunststoffflaschen gleicher oder gar besserer Qualität entstehen, ist eher selten.
- Die Industrie richtet die Herstellung ihrer Produkte nicht auf ein späteres Recycling

¹ BAFU 2011, Projekt «Kunststoffverwertung Schweiz», <http://www.bafu.admin.ch/abfall/01472/01483/index.html?lang=de> (rechte Spalte)

² http://s3.amazonaws.com/c2c-website/resources/certification/standard/C2CCertified_ProductStandard_V3.1_160107_final.pdf

aus. Sie schafft Verbundstoffe, die sich nur schwierig wieder trennen lassen.

- Kunststoffe wurden ursprünglich nicht für das Verpacken von Lebensmittel konzipiert. Darum finden sich in Lebensmitteln Bestandteile aus dem Kunststoff, in den sie eingepackt waren. Diese Fremdstoffe können gesundheitsschädlich sein und haben nichts in Lebensmitteln zu suchen.

Recycling beginnt bei der Produktion

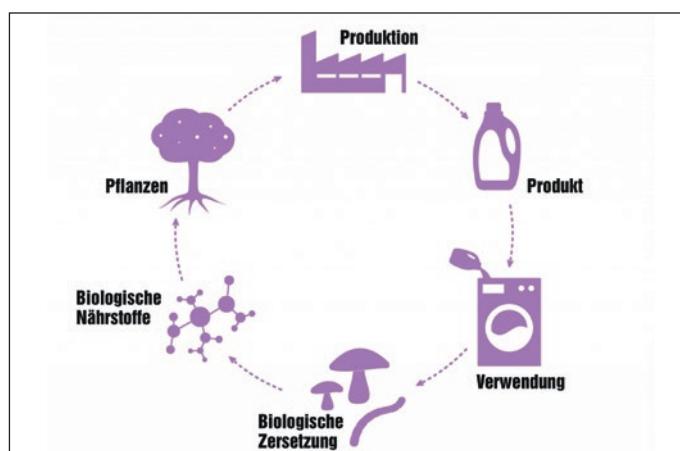
Jedes Jahr verbrennen wir in der Schweiz 650 000 Tonnen Kunststoffe.¹ Das Resultat ist eine giftige Schlacke, die als Sondermüll entsorgt werden muss. Wir müssen endlich umdenken und unsere Produkte so gestalten und produzieren, dass wir sämtliche verwendete Materialien ohne Qualitätsverlust wiederverwerten können. Denn unsere

Rohstoffe sind begrenzt. Es gibt bereits viele gute Beispiele, die auf echtem Recycling basieren: In der Schweiz konnten Parkettböden, Bürostühle, Reinigungsmittel, Textilien und Kunststoffe nach diesem Prinzip entwickelt werden.

Von der Wiege bis zur Wiege

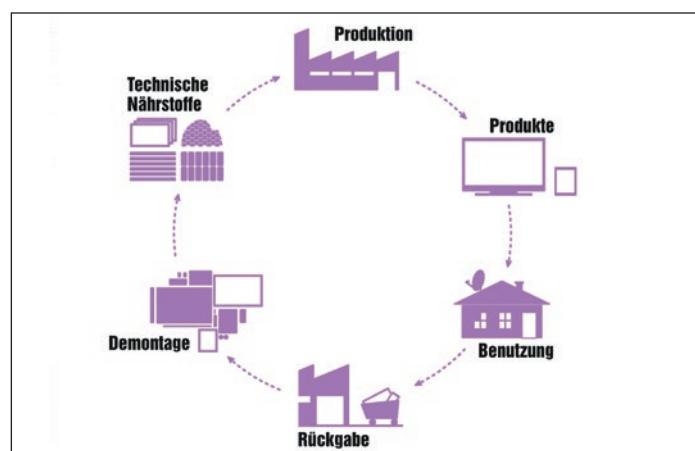
«Cradle to Cradle Design» definiert und entwickelt kreislauffähige Produkte. Im Gegensatz zum bisher dominanten ‹Downcycling› bleibt dabei die Qualität der Materialien über zahllose Produktlebenszyklen erhalten. Es werden ausschliesslich «als sicher bewertete Chemikalien»² eingesetzt. Produktionsverfahren, Gebrauch und Wiederverwertung der Materialien werden nach diesem Modell gestaltet: Es entsteht kein Abfall, alles ist zugleich wieder Ausgangsstoff für den biologischen oder den technischen Kreislauf.

Verbrauchsgüter im biologischen Kreislauf



Biologischer Kreislauf: Die Verbrauchsgüter sind biologisch zu 100% abbaubar.

Gebrauchsgüter im technischen Kreislauf



Technischer Kreislauf: Die Gebrauchsgüter sind 100% wertstofflich wiederverwertbar.

ABC-X Kategorisierung

A	Aus der Cradle to Cradle Perspektive geeignetes Material für das in Frage kommende Produkt.
B	Aus der Cradle to Cradle Perspektive überwiegend geeignetes Material.
C	Leicht problematische Materialqualität aus der Cradle to Cradle Perspektive bei den Inhaltsstoffen.
X	Sehr problematische Materialqualität bezogen auf die Qualität der Inhaltsstoffe aus der Cradle to Cradle Perspektive. Die Produktoptimierung erfordert die Eliminierung des Inhaltsstoffes oder Materials.
GRAU	Dieses Material kann nicht bewertet werden, entweder weil keine vollständigen Inhaltsangaben vorliegen oder weil es zu einem oder mehreren Inhaltsstoffen keine toxikologische Information gibt.
BANNED	VERBOTEN FÜR DEN EINSATZ IN ZERTIFIZIERTEN PRODUKTEN: Dieses Material enthält eine oder mehrere Substanzen aus der Sperrliste ⁴ und kann nicht in einem zertifizierten Produkt verwendet werden.

Kategorisierung der Materialien nach der ABC-X-Methode. Ziel ist die Identifizierung der besten Qualität der Rohstoffe, Chemikalien und Inhaltsstoffen.

© EPEA Int. Umweltforschung GmbH

Verbrauchsgüter im biologischen Kreislauf

Verbrauchsgüter wie Naturfasern, Kosmetikprodukte, Waschmittel etc. werden so konzipiert, dass sie dem biologischen Kreislauf dienen (vgl. Grafik S. 17). Sie zersetzen sich zu biologischen Nährstoffen und fördern z. B. das Pflanzenwachstum. Die nachwach-

senden Rohstoffe und Substanzen sind wiederum die Basis für neue Produkte.

Gebrauchsgüter im technischen Kreislauf

Gebrauchsgüter wie Fernsehgeräte, Autos, synthetische Fasern etc. werden nach Erfüllung ihrer Funktion zu so genannten ‹technischen Nährstoffen› zerlegt und ermöglichen die Produktion neuer Gebrauchsgüter (vgl. Grafik S. 17). Der Benutzer nimmt nur noch die entsprechende Dienstleistung in Anspruch, z.B. den TV-Empfang. Die Materialien selber werden über Rücknahmesysteme im technischen Kreislauf behalten.

Methode ABC-X

Die Methode ABC-X identifiziert die Ma-

terialien, die sich am besten für eine Kreislaufwirtschaft gemäss ‹Cradle to Cradle› eignen (vgl. Tabelle). Die Kategorisierung bewertet die Materialien nach ihren Inhaltsstoffen und zeigt Möglichkeiten zur Produktoptimierung auf.³

Ein echtes Recycling setzt also bereits bei der Entwicklung und der Produktion an, nicht erst beim Abfall, der davon zurückbleibt. Dazu braucht es aber den Willen der Produzenten, der Politik sowie der Wissenschaft, die echte Kreislaufsysteme befürworten.

In Gift verpackt?

Ein in Deutschland produzierter Plastik-Joghurtbecher illustriert das heutige Materialproblem. Seine Produktion verwendet 150 Inhaltsstoffe (Chemikalien, Polymere) mit Anteilen von über 100 mg pro Kilogramm Material. Darunter sind Pigmente von Druckfarben, die in der europäischen Textilindustrie seit 20 Jahren verboten sind.

In der Schweiz und der EU gilt beispielsweise bei PET-Getränkeflaschen für Antimon der Migrationsgrenzwert von 40 mg/kg.⁵ Warum versteckt sich die schweizerische Industrie und der Fachhandel hinter diesen Grenzwerten des Bundes? Warum arbeiten sie nicht daran, solch problematische Stoffe ganz zu vermeiden? In der Schweiz als historischer Standort der chemischen Industrie wäre das nötige Know-how dafür vorhanden: Nur was vollständig in den technischen Kreislauf zurück kann oder in den

³ Die Schwerpunktthemen der qualitativen Verbesserung von Produkten und Ressourcen nach Cradle to Cradle® sind in der Web-Version des OEKOSKOP als Anhang einsehbar.

⁴ Die unter ‹Banned› erwähnte Sperrliste findet sich unter nachstehendem Link, Section 7.2, S. 60 ff: http://s3.amazonaws.com/c2c-website/resources/certification/standard/Product_Standard_Material_Health_Methodology_FINAL_Nov_4_2013.pdf

⁵ <https://www.admin.ch/opc/de/classified-compilation/20050179/201304010000/817.023.21.pdf>

⁶ <https://www.cleantech.admin.ch/cleantech/de/home/ueber-cleantech/cleantech-strategie-des-bundes.html>

⁷ <https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/>

⁸ http://www.gruene.ch/gruene/de/kampagnen/gruene_wirtschaft.html

⁹ Entgegen den Gepflogenheiten wurden die zum Gegenvorschlag eingereichten Stellungnahmen nicht veröffentlicht. Gleiches gilt für die Vernehmlassung zur ‹Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen› VVEA, die 2016 die ‹technische Verordnung Abfälle› TVA abgelöst hat.

¹⁰ End-of-pipe-Massnahmen im Umweltbereich sollen die Umweltbelastung durch Produktion oder Verbrauch nachträglich reduzieren. Sie vermeiden nicht die negativen Auswirkungen selber, wie das beim integrierten Umweltschutz der Fall ist.

¹¹ Vollständige Pressemitteilung unter: http://europa.eu/rapid/press-release_IP-15-5049_de.htm

biologischen Kreislauf zurück darf, wird überhaupt eingesetzt.

Politischer Handlungsbedarf

Mit dem «Masterplan Cleantech» zeigte der Bundesrat 2011 den Weg zu einer energie- und ressourceneffizienteren Wirtschaft bis 2050.⁶ Die EU-Kommission (2011) und das EU-Parlament (2012) haben einen weit ehrgeizigeren Fahrplan für ein ressourcenschonendes Europa 2020. Daraus entstanden zahlreiche Förderprojekte im Programm «Horizon 2020»⁷. Die Schweiz verliert also drei Jahrzehnte gegenüber der EU, eine ganze Generation. Das ist nicht zu verantworten. Seit Februar 2014 ist die Schweiz zudem von den Förderprogrammen der EU, auch von «Horizon 2020», weitestgehend ausgeschlossen.

Die Verfassungsinitiative «Für eine nachhaltige und ressourceneffiziente Wirtschaft (Grüne Wirtschaft)»⁸ der Grünen Partei der Schweiz hat ein ambitionierteres Ziel. Der Bundesrat stellte der Initiative einen Gegenvorschlag des Bundesamt für Umwelt BAFU gegenüber. Dieser ist im Parlament jedoch aus gutem Grund gescheitert.⁹ Der Vorschlag war keineswegs geeignet, den nötigen Paradigmenwechsel auszulösen. Vielmehr zementierte er das bestehende «End-of-pipe-System»¹⁰ und lockerte sogar die Umweltanforderungen.

Als Beispiel dient die Empfehlung des

BAFU, weitere Abfälle als Ersatzbrennstoffe in Zementwerken zu erlauben. Werden auch Textil- und Schuhabfälle zugelassen, droht ein weiteres lufthygienisches Problem, denn die Emissionsvorschriften für Zementwerke sind lockerer als die von Kehrichtverbrennungsanlagen (vgl. Beitrag Forter, S. 7). Textilien und Schuhe enthalten oft Membranen aus Polytetrafluorethylen (PTFE), bei deren Herstellung Fluorverbindungen zum Einsatz kommen. Diese stehen im Verdacht, gesundheitsschädlich und sogar krebserregend zu sein. Bei der Verbrennung von Textilien und Schuhen können die gefährlichen und langlebigen Stoffe in die Umwelt gelangen und sich in der Nahrungskette anreichern. Aus Sicht des Gesundheitsschutzes drängt es sich also geradezu auf, über die blosse Einhaltung von Grenzwerten hinauszugehen. Dies umso mehr, weil der Stand der Technik unbedenkliche Alternativen bereithält, die auf Kompostierbarkeit und echtes Recycling bauen.

EU-Kommission verlangt Kreislaufwirtschaft

Die EU-Kommission hat erkannt, dass die Zukunft in der «Circular Economy» liegt. Im August 2015 wurde die Vernehmlassung dazu abgeschlossen. Beim Start der öffentlichen Konsultation formulierte die EU-Kommission den Ansatz folgendermassen:

«Bei einer Kreislaufwirtschaft geht es darum, den Wert der (...) für die Produkte verwendeten Materialien und eingesetzten Energie (...) zu erhalten(...). Durch Vermeidung des Wertverlusts bei den Materialflüssen entstehen wirtschaftliche Möglichkeiten und Wettbewerbsvorteile auf nachhaltiger Grundlage.

Die erfolgreiche Umstellung auf die Kreislaufwirtschaft erfordert Massnahmen auf allen Stufen der Wertschöpfungskette – von der Rohstoffförderung über das Werkstoff- und Produktdesign, die Herstellung, den Warenvertrieb und -verbrauch, die Reparatur, die Wiederaufbereitungs- und Wiederverwendungssysteme bis zur Abfallbewirtschaftung und zum Recycling.

Beim neuen Massnahmenpaket wird ein ganzheitlicher Ansatz verfolgt, der die Wechselwirkungen und gegenseitigen Abhängigkeiten auf der Wertschöpfungskette in vollem Umfang berücksichtigt.»
(Aus: Pressemitteilung der EU-Kommission vom 28. Juli 2015)¹¹

Der offiziellen Schweiz bleibt die Erkenntnis zu wünschen, auf welches Pferd sie für die Zukunft der kommenden Generationen setzen soll.

Albin Kälin gründete 2009 die EPEA Switzerland GmbH und ist seither deren Geschäftsführer. Das Unternehmen fördert und vermarktet «Cradle to Cradle»-Projekte, um konsequent die Kreislaufwirtschaft zu fördern. Als früherer Geschäftsführer der Rohner Textil AG in Heerbrugg regte Kälin 1993 die Entwicklung der Produktlinie «Climatex» an und lancierte damit das erste «Cradle to Cradle»-Produkt weltweit. Kälin wurde 2001 als Rheintaler Unternehmer des Jahres ausgezeichnet.
kaelin@epeaswitzerland.com,
www.epeaswitzerland.com



Inhaltsstoffe in deutschem Joghurtbecher.

© EPEA Switzerland GmbH

Plastikverbrauch – vermeiden ist das bessere Recycling

Evelyn Markoni, Zollikofen

Vielen Schweizerinnen und Schweizern sind Abfall und Recycling wichtige Themen. Es zeigen sich aber Diskrepanzen zwischen ihrem Anspruch an einen nachhaltigen Konsum und tatsächlichem Handeln.

Gut 700 Kilogramm Siedlungsmüll fällt in der Schweiz jedes Jahr pro Person an. Rund die Hälfte davon wird recykliert, insbesondere Altpapier, Grünabfälle und Glas. Swiss Recycling¹ betont die Wichtigkeit und den Nutzen von Recycling: es spart Energie und CO₂-Emissionen und schont die Ressourcen. Ein sparsamer Umgang mit natürlichen Ressourcen gehört zu den Grundsätzen einer nachhaltigen Entwicklung. Konsumentinnen und Konsumenten sollen ihren Teil der Verantwortung tragen, indem sie ihre Abfälle richtig trennen.

Interviews über nachhaltigen Konsum

Im Rahmen meiner Dissertation über «Nachhaltige Lebensstile und Konsumverhalten in der Schweiz» habe ich Experteninterviews mit Personen geführt, die von sich behaupten, nachhaltiger zu konsumieren als der durchschnittliche Konsumierende. Ich beschränkte mich auf die Handlungsfelder Ernährung, Wohnen und Mobilität,

wo die Konsumentinnen und Konsumenten aus ökologischer Sicht den grössten Einfluss haben. Die Interviewten formulierten ihre Ansprüche an einen nachhaltigen Konsum, wie sie diese umsetzen und wo sie auf Widersprüche stossen.

Aus Alt mach Neu

Nele, 32 Jahre, lebt als Single in einer Stadt. Sie sei auf dem «Recycling-Trend» und wolle alte Produkte aufwerten:

«Ich kaufe altes Porzellan und bepflanze es, male es anders an oder mache einen Kerzenständer daraus. Ich möchte Dingen im nachhaltigen Sinne ein neues Leben geben, indem man sie nicht wegschmeisst und dadurch ein Wertstoffverlust hat, sondern eine Aufwertung vollzieht.»

Vorstellungen und Handeln der Interviewten sind stark von der individuellen Motivation, dem Lebensabschnitt, der Familie oder den Freunden, dem Beruf und dem emotionalen Bezug zum Thema abhängig. Das trifft auch beim Recycling zu. So äusserten die Interviewten unterschiedliche innovative Ideen, die sie auch umsetzen. Eine Person eröffnete eine Brockenstube, um alte Möbel weiterzuverwerten und etwas Neues daraus zu machen (Upcycling). Eine Designerin stellt aus erneuerbaren Ressourcen Produkte her und wünscht sich dabei eine Zukunft ohne Öl.

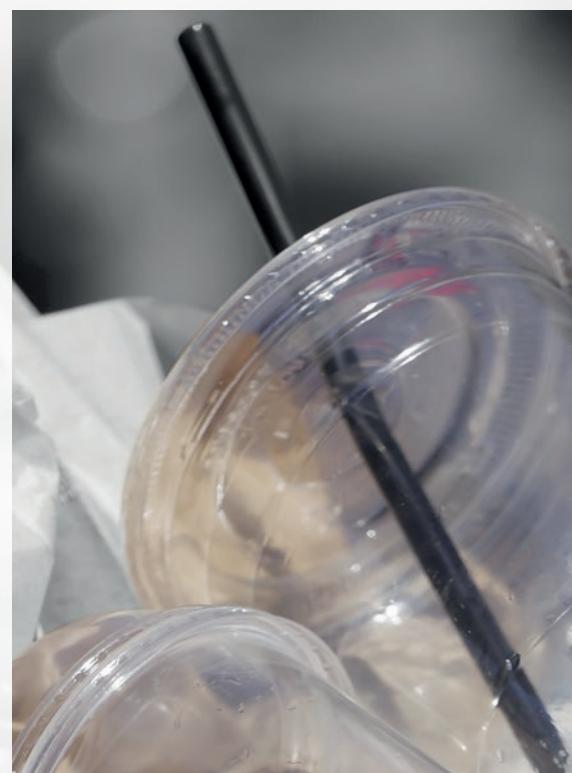
Ein Leben in falschen Strukturen?

Mit Innovationen wollen die Befragten in vorhandene Strukturen eingreifen und eine Veränderung erzielen. Sie kritisieren zum Beispiel das Verpackungsmaterial, das einen grossen Teil der Abfälle ausmacht und nur

teilweise stofflich weiterverwertet wird. Recycling sei zwar gut, aber weniger Verpackung sei besser. Zudem werden die oft langen Transportwege für das Recycling hinterfragt.

Recycling als Volkssport

Lukas ist 29 Jahre alt, ledig, arbeitet bei einer Nichtregierungsorganisation und wohnt im urbanen Raum. Er findet Recycling zwar gut und wichtig, aber es löse das Grundproblem nicht. Es könnten sogar «Rebound-Effekte» entstehen, wenn zwar bessere Recycling-



Was zurückbleibt, wenn essen schnell gehen muss.

Dr. des. Evelyn Markoni schloss 2015 ihre Dissertation «Nachhaltige Lebensstile und Konsum in der Schweiz» bei Herrn Prof. Dr. Ueli Mäder am Seminar für Soziologie der Universität Basel ab. Die Buchpublikation im Peter Lang Verlag steht kurz bevor. Evelyn Markoni befasst sich als wissenschaftliche Mitarbeiterin an der Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL in Zollikofen mit nachhaltigem Konsum und unternehmerischer Verantwortung.
evelyn.markoni@bfh.ch

Technologien vorhanden seien, aber dafür mehr Müll produziert werde.

«Ein gutes Beispiel ist das Recycling in der Schweiz. In den Schulen und überall im Umweltunterricht oder bei Umweltorganisationen ist es ein grosses Thema. Die Leute finden das toll. Es ist eine Art Volkssport geworden, dieses Recycling.»

Gemäss Bericht des Bundesrates über die Umwelt Schweiz von 2015 ist die «Abfallmenge unter Einbezug der wiederverwertbaren Abfälle seit 1990 doppelt so schnell angestiegen wie die Einwohnerzahl der Schweiz».²

Widersprüche

Auch vorherrschende Konventionen können zu Diskrepanzen zwischen Anspruch und tatsächlichem Handeln führen. David Evans von der Universität Manchester wendet die Konventionstheorie auf den nach-

haltigen Konsum an.³ So geht es bei der Umweltkonvention um den Wunsch, umweltgerecht zu handeln, bei der häuslichen Konvention hingegen um Vertrauen, soziale Bindungen und interpersonelle Abhängigkeiten. Liegen diese Konventionen nicht in einer Linie, führen sie zu Widersprüchen. Zum Beispiel bei der 32-jährigen Sandra. Sie möchte einerseits Verpackungsabfall vermeiden (Umweltkonvention), lebt aber im Kontext einer Familie mit Kindern (häusliche Konvention):

«Es gibt Momente, da steht man im Supermarkt und sieht zum Beispiel einzeln verpackte Kekse. Diese sind praktisch für die Familie. Aber dann denke ich, ‹es wird damit so viel Müll produziert.›»

Starre Routinen und Alltagspraktiken

Elizabeth Shove beschreibt in ihrer Studie

«Comfort, Cleanliness and Convenience»⁴ Praktiken des häuslichen Konsums mit Umweltbezug. Gemäss Shove kann individuelles Handeln erst eine nachhaltige Entwicklung fördern, wenn sich die Alltagsroutinen ändern. Oftmals fehlt dafür auch die Zeit. So produziert der schnelle Ausser-Haus-Konsum, z.B. mit Salaten in der Einwegschale, viel Plastikmüll.

Neue Konzepte

Eine wachsende Anzahl Konsumierende befasst sich mit der Thematik Recycling und Abfallvermeidung. In den letzten Jahren entstanden viele Initiativen, die nach nachhaltigen Lösungen suchen. Bei der Mobilität beispielsweise das Projekt ‹Velos für Afrika›⁵ mit Sitz in Liebefeld/BE. Im Bereich Ernährung wendet sich die ‹Äss-Bar›⁶ z. B. in Zürich und Bern gegen die Lebensmittelverschwendug, indem sie bei Bäckereien Produkte vom Vortag bezieht und diese vergünstigt verkauft. Im Handlungsfeld Wohnen ist vermehrt das ‹Upcycling› von Bedeutung.

Bei all diesen Initiativen geht es um die Schonung der Ressourcen, um eine nachhaltige Entwicklung voranzutreiben. So ist Recycling der richtige Schritt in eine nachhaltige Zukunft. Dennoch ist das Vermeiden von Abfall die bessere Alternative. Recycling alleine bleibt blosse Symptombekämpfung. Hier benötigt es jedoch weitere Verantwortungsträger: Die Politik, die richtige Anreize und Rahmenbedingungen setzt und eine Wirtschaft, die nachhaltige, innovative Produkte und Dienstleistungen anbietet. ■

¹ www.swissrecycling.ch

² Umwelt Schweiz 2015 – Bericht des Bundesrates. Download unter: <http://www.bafu.admin.ch/publikationen/publikation/01794/index.html?lang=de>

³ Evans, D. (2011). Consuming conventions: sustainable consumption, ecological citizenship and the worlds of worth. *Journal of Rural Studies*, Volume 27, Issue 2, S. 109–115.

⁴ Shove, E. (2003). *Comfort, Cleanliness and Convenience: The Social Organization of Normality*. London: Bloomsbury Academic.

⁵ www.velafrica.ch

⁶ www.aess-bar.ch



© istockphoto.com

Güter auf die Schiene – jetzt erst recht!

Daniela Walker, Alpen-Initiative

Gegen die Strassenlobby am Gotthard sind unsere besten Gesundheits- und Umweltargumente gescheitert. Der Alpenschutz in der Verfassung gilt trotzdem. Höchste Eisenbahn, die Verlagerung durchzusetzen.

Am 28. Februar 2016 sagte eine Mehrheit Ja zur zweiten Strassenröhre durch den Gotthard. Ausschlaggebend waren die beiden Scheinargumente ‹Sicherheit› und ‹Solidarität mit dem Tessin›. Es ist bedenklich, dass der kurzfristige Nutzen und die Bequemlichkeit wichtiger sind als gesundheitliche und verkehrspolitische Langzeitschäden.

Die zweite Strassenröhre steht frühestens 2030 zur Verfügung. Dannzumal werden wir auf dem Versprechen beharren, die beiden Röhren nur je einspurig zu befahren, sonst ist mit massiv mehr Lastwagen- und Autoverkehr durch die Alpen zu rechnen. In der Zwischenzeit ist es wichtiger denn je, die Güter weg von der Strasse und auf die Schiene zu bringen. Die Politik muss die Verlagerungspolitik endlich entscheidend vorantreiben. Der Zeitpunkt ist ideal: Am 1. Juni 2016 wurde mit dem Gotthard-Basistunnel das Herzstück der ‹Neuen Eisenbahn-Alpentransversalen› NEAT eröffnet. Diese zusätzlichen Kapazitäten auf der Schiene gilt es jetzt für die Güter zu nutzen. Die Bahn transportiert nachweislich sicherer, sauberer und energieeffizienter als Lastwagen.

Paradoxe Rechtslage

Heute schon leidet die Bevölkerung entlang der Autobahn A2 enorm unter der Luftverschmutzung, insbesondere in den Alpentälern und im Südtessin. Laut der europäischen Umweltagentur sind Feinstaub, Ozon und Stickstoffdioxid für 75 000 verfrühte Todesfälle in Europa verantwortlich. Einsprachen gestützt auf das Umweltschutzgesetz haben aber kaum Chancen. 2008 wehrten sich sechs Privatpersonen juristisch gegen die Luftverschmutzung in verschiedenen Städten. Eine Sängerin aus Winterthur klagte wegen Umsatzeinbussen auf Grund der Auswirkungen von Ozon und Feinstaub auf ihre Stimme. Der Kanton Zürich wies die Beschwerde ab. Die Antragsstellerin sei hinsichtlich der Emissionen nicht stärker betroffen als andere Einwohner und daher nicht zur Einsprache berechtigt.

Besonders paradox präsentiert sich die Situation in Österreich: Das Tirol leidet seit Langem unter den jährlich über zwei Millionen Transitlastwagen, die über den Brennerpass fahren. Die Tiroler Landesregierung startet deshalb immer wieder Versuche, die

Luftqualität zu verbessern. Jüngst wollte sie auf der Brennerstrecke ein Transportverbot für gewisse Güter wie Steine einführen. Auch dieser Antrag wurde von der Europäischen Kommission abgelehnt. Dieselbe Kommission aber leitete kürzlich ein Vertragsverletzungsverfahren gegen Österreich ein, weil die Luft zu schlecht ist und die bisher umgesetzten Massnahmen nicht den gewünschten Erfolg gebracht hätten.

Die Alpen-Initiative will sich nicht auf juristische Auseinandersetzungen einlassen. Sie fordert ganz einfach, dass der Bundesrat das tut, was das Volk bereits 1994 in die Verfassung geschrieben hat: Der alpenquerende Gütertransitverkehr gehört auf die Schiene. Mit der Eröffnung des Gotthard-Basistunnels hat der Bundesrat keine Ausrede mehr, warum dies nicht möglich sein soll. Weniger Transitlastwagen bedeuten mehr Sicherheit auf den Strassen, bessere Atemluft, weniger CO₂ und eine intaktere Alpenwelt. ■



So ists richtig: Für Güter die Bahn – jetzt.

Daniela Walker ist Mitarbeiterin Kommunikation beim Verein Alpen-Initiative (rätoromanisch *Iniziativa da las Alps*). Seine «Eidgenössische Volksinitiative zum Schutze des Alpengebietes vor dem Transitverkehr» (kurz: Alpen-Initiative) wurde am 20. Februar 1994 durch Volk und Stände angenommen. Aus den 42 Personen, die Ende der 1980er-Jahre das Initiativkomitee bildeten, entstand ein Verein mit heute rund 50 000 Mitgliedern und SympathisantInnen.
medien@alpeninitiative.ch,
www.alpen-initiative.ch

Terminkärtchen und Rezeptblätter

für Mitglieder:

Jetzt bestellen!



Dr. med. Petra Muster-Gültig
Fachärztin für Allgemeine Medizin FMH
Beigleistrasse 345
CH-6789 Hinwil
Tel. 099 123 45 67

Ihre nächste Konsultation: Im Verhandlungsfall bitte 24 Std. vorher bestellen

	Datum	Zeit
Montag	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Dienstag	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Mittwoch	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Donnerstag	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Freitag	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Samstag	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Leben in Bewegung
Rückseite beachten!

ÄRZTINNEN
UND ÄRZTE FÜR
UMWELTSCHUTZ
MEDECINS EN FAVEUR DE
L'ENVIRONNEMENT
MEDICI PER
L'AMBIENTE

Das beste Rezept für Ihre
Gesundheit und eine
intakte Umwelt!

Bewegen Sie sich eine halbe Stunde im Tag:
zu Fuß oder mit dem Velo auf dem Weg zur
Arbeit, zum Einkaufen, in der Freizeit.

So können Sie Ihr Risiko vor Herzinfarkt,
hohem Blutdruck, Zuckerkrankheit, Schlaganfall,
Darmkrebs, Osteoporose und vielem
mehr wirksam verkleinern und die Umwelt
schützen.

Eine Empfehlung für Ihre Gesundheit

Ärztinnen und Ärzte für Umweltschutz
Postfach 620, 4019 Basel
Tel. 061 322 49 49 www.aefu.ch

Dr. med. Petra Muster-Gültig
Fachärztin für Allgemeine Medizin FMH
Beigleistrasse 345
CH-6789 Hinwil
Tel. 099 123 45 67

Ihre nächste Konsultation: Im Verhandlungsfall bitte 24 Std. vorher bestellen

	Datum	Zeit
Montag	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Dienstag	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Mittwoch	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Donnerstag	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Freitag	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Samstag	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Luft ist Leben !
Rückseite beachten!

**Stopp
dem
Feinstaub!
(PM 10)**

Feinstaub macht krank
Feinstaub setzt sich in der Lunge fest
Feinstaub entsteht vor allem durch den motorisierten Verkehr

Zu Fuß, mit dem Velo oder
öffentlichen Verkehr unterwegs:
Ihr Beitrag für gesunde Luft!

Ärztinnen und Ärzte für Umweltschutz
Postfach 620, 4019 Basel

Dr. med. Petra Muster-Gültig
Fachärztin für Allgemeine Medizin FMH
Beigleistrasse 345
CH-6789 Hinwil
Tel. 099 123 45 67

Ihre nächste Konsultation: Im Verhandlungsfall bitte 24 Std. vorher bestellen

	Datum	Zeit
Montag	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Dienstag	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Mittwoch	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Donnerstag	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Freitag	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Samstag	<input type="text"/>	<input type="text"/>

für weniger Elektrosmog
Rückseite beachten!

**Weniger Elektrosmog beim
Telefonieren und Surfen**

- 😊 Festnetz und Schnurtelefon
- 😊 Internetzugang übers Kabel
- 😊 nur kurz am Handy – SMS bevorzugt
- 😊 strahlenarmes Handy
- 😊 Head-Set
- 😊 Handy für Kinder erst ab 12

Ärztinnen und Ärzte für Umweltschutz
Postfach 620, 4019 Basel
Tel. 061 322 49 49
info@aefu.ch
www.aefu.ch

Liebe Mitglieder

Sie haben bereits Tradition und viele von Ihnen verwenden sie: unsere Terminkärtchen und Rezeptblätter. Wir geben viermal jährlich Sammelbestellungen auf.

Für Lieferung Mitte August 2016 jetzt oder bis spätestens 31. Juli 2016 bestellen! Mindestbestellmenge pro Sorte: 1000 Stk.

Preise Terminkärtchen: 1000 Stk. CHF 200.-; je weitere 500 Stk. CHF 50.-
Rezeptblätter: 1000 Stk. CHF 110.-; je weitere 500 Stk. CHF 30.-
Zuzüglich Porto und Verpackung. Musterkärtchen: www.aefu.ch

Bestell-Talon

Einsenden an: Ärztinnen und Ärzte für Umweltschutz,
Postfach 620, 4019 Basel, Fax 061 383 80 49

Ich bestelle:

Terminkärtchen «Leben in Bewegung»
 Terminkärtchen «Luft ist Leben!»
 Terminkärtchen «für weniger Elektrosmog»
 Rezeptblätter mit AefU-Logo

Folgende Adresse à 5 Zeilen soll eingedruckt werden
(max. 6 Zeilen möglich):

Name / Praxis
Bezeichnung, SpezialistIn für...
Strasse und Nr.
Postleitzahl / Ort
Telefon

Name:
Adresse:

KSK.Nr.:
EAN-Nr.:
Ort / Datum:
Unterschrift:



œkoskop



Fachzeitschrift der Ärztinnen und Ärzte für Umweltschutz

Postfach 620, 4019 Basel, PC 40-19771-2

Telefon 061 322 49 49

Telefax 061 383 80 49

E-Mail info@aefu.ch

Homepage www.aefu.ch

Impressum

Redaktion:

- Stephanie Fuchs, leitende Redaktorin
Heidenhubelstrasse 14, 4500 Solothurn, 032 623 83 85

- Dr. Martin Forter, Redaktor/Geschäftsführer AefU, Postfach 620, 4019 Basel

Papier: 100% Recycling

Artwork: christoph-heer.ch

Druck/Versand: Gremper AG, Pratteln/BL

Abo: CHF 40.– / erscheint viermal jährlich > auch für NichtmedizinerInnen

Die veröffentlichten Beiträge widerspiegeln die Meinung der VerfasserInnen und decken sich nicht notwendigerweise mit der Ansicht der Ärztinnen und Ärzte für Umweltschutz. Die Redaktion behält sich Kürzungen der Manuskripte vor. © AefU