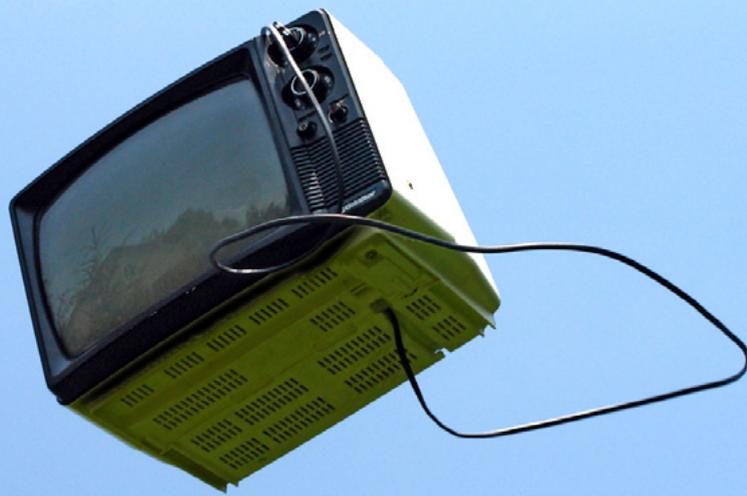


> Ent-Sorgen?

Abfall in der Schweiz illustriert



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Bundesamt für Umwelt BAFU

refiller



Foodways Consulting

> Ent-sorgen?

Abfall in der Schweiz illustriert

Impressum

Herausgeber

Bundesamt für Umwelt (BAFU)

Das BAFU ist ein Amt des Eidg. Departements für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK).

Autorinnen und Autoren

Corinne Wälti, Foodways Consulting GmbH

João Almeida, Verein Refiller

Begleitung BAFU

Dr. Marco Buletti

Rita Barros

Anne Bernasconi

Expertenrat

Prof. Dr. Gunter Stephan

Department of Economics and Oeschger Center for Climate Change Research, Universität Bern

Gestaltung und Grafik

Brief Creatives

brief.pt

Zitierung

Wälti C., Almeida J. 2016: Ent-Sorgen? Abfall in der Schweiz illustriert.

Bundesamt für Umwelt, Bern. Umwelt-Zustand Nr. 1615: 46 S.

Bezug der gedruckten Fassung und PDF-Download

BBL, Vertrieb Bundespublikationen, CH-3003 Bern

Tel. +41 (0)58 465 50 50

verkauf.zivil@bbl.admin.ch

Bestellnummer: 810.200.022d

www.bafu.admin.ch/uz-1615-d

Klimaneutral und VOC-arm gedruckt auf Recyclingpapier

Diese Publikation ist auch in französischer und italienischer Sprache verfügbar.

Bildnachweis Umschlag und Kapitelbilder

Coverbild: Fliegender Fernseher. Foto: stockwerk23 / photocase.de

S. 10: Dosenpyramide. Foto: jock+scott / photocase.de

S. 17: Toilettenpapier. Foto: bluerapide / photocase.de

S. 18: Schuhgestell. Foto: mdm-film.de / photocase.de

S. 22: Zeitschriftenstapel. Foto: zettberlin / photocase.de

S. 28: PET-Flasche. Foto: suze / photocase.de

S. 32: Frau auf Flohmarkt. Foto: mi.la / photocase.de

S. 38: Schraubenzieher. Foto: Flügelwesen / photocase.de

S. 1: Einkaufswagen. Foto: giftgruen / photocase.de

S. 2: Glühbirne. Foto: mBarth / photocase.de

> Inhalt

Abstracts	5
Vorwort	7
Zusammenfassung	9

Was ist Abfall und wie viel produzieren wir?	11
Was ist Abfall?	11
Bauabfall	13
Siedlungsabfall	14
Sonderabfall	14
Klärschlamm	16

Warum produzieren wir immer mehr Abfall?	19
Abfall als Spiegel unseres Konsumverhaltens	19
Plastik verändert die Welt	21
Was werfen Herr und Frau Schweizer weg?	21

Welche Auswirkungen hat unser Abfall?	23
Ohne Sorgen entsorgen?	23
Ökologische Folgen von Abfall	23
Der ökonomische Preis von Abfall	26

Was tun wir heute?	29
Von der Entsorgung zur Verwertung	29
Status Quo Recycling	29
PET (Polyethylenterephthalat)	30
Aluminium	30
Papier	31
Glas	31
Biogene Abfälle	31
Elektronikschrott	31

Was kann in Zukunft getan werden?	33
Die Abfallpyramide	33
Vermeiden...	33
...Vermindern...	35
...Verwerten	35
Abfall als Rohstoff	35
Keine Produktion ohne Nachfrage	36

7 Tipps zur Abfallvermeidung	39
1. Qualität vor Quantität	39
2. Sei kritisch und frage nach	39
3. Denke im Kreis	39
4. Think Twice	39
5. Gib's weiter	39
6. Ent-sorge	39
7. Wirf es den Würmern vor	40

Abfall ABC	43
-------------------	-----------

Literatur	45
------------------	-----------

> Abstracts

Switzerland produces approximately 24 million tonnes of waste per year. This amount of waste represents a challenge for both the human and the natural environment. This report “Disposal – an overview of waste in Switzerland” examines the waste that we produce. It compiles and structures in six chapters the basic principles of waste in Switzerland and offers a topic-based overview of causes and effects. It also offers concrete suggestions for action to avoid the creation of waste in everyday life.

Keywords:

waste, recycling, cycle, avoidance, resources

Die Schweiz produziert im Jahr rund 24 Millionen Tonnen Abfall. Dieses Abfallaufkommen stellt eine Herausforderung für Mensch und Natur dar. Der vorliegende Bericht ‚Ent-Sorgen – Abfall in der Schweiz illustriert‘ nimmt unseren Abfall unter die Lupe. Er vereint und strukturiert in sechs Kapiteln die Grundlagen zu Abfall in der Schweiz und liefert einen thematischen Überblick zu Ursachen und Auswirkungen. Nicht zuletzt bietet er konkrete Handlungsoptionen zur Vermeidung von Abfall im Alltag.

Stichwörter:

Abfall, Recycling, Kreislauf, Vermeiden, Ressourcen

La Suisse produit environ 24 millions de tonnes de déchets par an. Ce volume représente un défi pour l’homme comme pour la nature. Le présent rapport, intitulé « Élimination des déchets. Illustration en Suisse », examine nos déchets à la loupe. Il regroupe et structure en six chapitres les bases qui se rapportent aux déchets en Suisse et fournit un aperçu thématique de leurs origines et de leur impact. Et, surtout, il préconise des options d’action concrètes pour éviter la production quotidienne de déchets.

Mots-clés :

déchets, recyclage, cycle, éviter, ressources

La Svizzera produce circa 24 milioni di tonnellate di rifiuti l’anno, un volume che costituisce una sfida sia per l’uomo che per la natura. Il presente rapporto intitolato «Smaltire i rifiuti. Illustrazione della situazione in Svizzera» compie un attento esame dei nostri rifiuti. In sei capitoli riunisce e articola le basi concernenti i rifiuti in Svizzera fornendo una sintesi tematica delle loro origini e del loro impatto. Inoltre presenta concrete opzioni d’intervento volte a prevenire la produzione quotidiana di rifiuti.

Parole chiave:

rifiuti, riciclaggio, ciclo, prevenzione, risorse

> Vorwort

Wir Schweizerinnen und Schweizer gehören nicht nur zu den weltweit Besten im Recyceln, wir sind auch Gipfelstürmer im Abfall produzieren. Mit steigendem Wohlstand steigt auch das Abfallaufkommen pro Kopf. Exemplarisch kann man das am Beispiel von Siedlungsabfällen illustrieren. Fielen im Jahr 1990 noch 603 kg pro Kopf an, stieg der Anteil bis im Jahr 2014 auf 729 pro Kopf. Sei es in Form von steigenden Nahrungsmittelabfällen oder einer kürzeren Lebenszeit von elektronischen Geräten, die Zunahme ist hauptsächlich auf unser Konsumverhalten zurückzuführen.

Diese Zunahme konnte teilweise durch eine verbesserte Recyclingquote aufgefangen werden. Das Hauptproblem ist jedoch nicht die Entsorgung an sich, sondern der hohe Ressourcenverbrauch. Würde die gesamte Welt im selben Ausmass wie die Schweiz konsumieren, wären fast drei Planeten erforderlich.

Der beste Abfall ist jener, der gar nicht erst anfällt. Nur wo Abfall nicht vermieden werden kann, soll auf die Verminderung und schliesslich auf die Verwertung zurückgegriffen werden. Dabei werden zwei wichtige Ziele verfolgt: die Entkopplung der Abfallproduktion vom Wirtschaftswachstum und die Vermeidung schädlicher Auswirkungen von Abfall auf Mensch und Umwelt. Die Loslösung des Abfallaufkommens vom Konsum kann durch Schliessen von Kreisläufen erreicht werden. Nach dem ökonomischen Prinzip der Kreislaufwirtschaft ist Abfall ein Rohstoff – die eingesetzten Rohstoffe werden wieder vollständig in den Produktionskreislauf zurückgeführt. Statt linearem Denken braucht es ein Denken in Kreisläufen, das den wahren Wert der Ressource berücksichtigt. Die Entscheidung zum Kreislauf bedeutet jedoch mehr als Wiederaufbereitung. Während jeder Phase der Wertschöpfungskette – von der Produktentwicklung, über die Rohstoffgewinnung, die Produktion, die Benutzung bis hin zur Verwertung - muss darauf geachtet werden, weniger Ressourcen zu verbrauchen und weniger Schadstoffe auszustossen. Von diesem Ansatz profitiert nicht nur die Umwelt, sondern auch die Wirtschaft – die Materialkosten können gesenkt werden.

Dieser Bericht richtet sich an interessierte Personen aus der Bevölkerung ebenso wie an Verbände und an die Medien. Er ist ausserdem bestens als Lehrmittel für den Unterricht geeignet.



Michel Monteil
Leiter Abteilung Abfall und Rohstoffe
Bundesamt für Umwelt (BAFU)

> Zusammenfassung

Die Geschichte des Abfalls ist die Geschichte unseres Wohlstands. Sei es in Form von steigenden Nahrungsmittelabfällen, komplexeren Verpackungen oder einer kürzeren Lebenszeit elektronischer Geräte: Unsere Abfallproduktion widerspiegelt unser Konsumverhalten und hat sich daher in den vergangenen Jahrzehnten parallel zum Wirtschaftswachstum stetig erhöht.

Heute fallen in der Schweiz pro Jahr rund 24 Millionen Tonnen Abfall an - im Minutentakt produzieren wir somit rund 45 Tonnen Abfall. Selbst mit möglichst umweltfreundlicher Behandlung hat Abfall lokale und globale Folgen für Mensch und Natur. Würde die gesamte Welt im selben Ausmass wie die Schweiz konsumieren, wären fast drei Erden erforderlich. Denn wir benötigen bereits jetzt mehr Ressourcen und produzieren mehr Abfälle, als die Natur absorbieren kann (GDI 2012).

Zwei grundlegende Zielsetzungen sind nötig, um den nachhaltigeren Umgang mit unseren Ressourcen zu sichern: die Entkopplung der Abfallproduktion vom Wirtschaftswachstum und die Vermeidung der schädlichen Auswirkungen des Abfalls.

Um gezielt handeln zu können, braucht es entsprechendes Wissen. Das Thema Abfall ist jedoch komplex. In sechs Kapiteln vereint und strukturiert der vorliegende Bericht die Grundlagen zu Abfall in der Schweiz und liefert einen thematischen Überblick über Ursachen, Auswirkungen und konkrete Handlungsoptionen.



> Was ist Abfall und wie viel produzieren wir?

Rund 24 Millionen Tonnen Abfall produziert die Schweiz im Jahr. Dieser kann je nach Art in vier Kategorien eingeteilt werden und bringt in der Entsorgung unterschiedliche Herausforderungen mit sich.

Was ist Abfall?

Es ist nicht immer klar zu bestimmen, was Abfall ist. Vereinfacht gesagt wird ein Produkt zu Abfall, sobald es der Besitzer entledigt oder die Entsorgung im öffentlichen Interesse geboten ist und ist somit in erster Linie eine Frage des Zeitpunktes (Art. 7 Abs. 6 USG). Da jedes Konsumgut aber früher oder später ausgedient hat, wird es irgendwann zu Abfall.

Im Gegensatz zu Konsumgütern kennt die Natur keinen Abfall. Denn natürliche Systeme bestehen aus Kreisläufen, in welchen jede Substanz über einen zyklischen Weg wieder in ihren Ausgangszustand gelangt. Abfall ist somit immer durch den Menschen verursacht (GDI 2012).

Die weltweite Abfallproduktion hat sich über die Jahrhunderte stark verändert. Lange war es möglich, ausgediente Dinge gewissermassen im Garten zu entsorgen. Eine solche

Beseitigung war aufgrund der geringen Menge und ökologisch weniger gefährdenden Zusammensetzung des Abfalls noch unproblematisch. Denn die meisten Abfälle bestanden aus organischem Material, wie beispielsweise Holz, Ton oder Nahrungsmittelresten. Mit der Gründung grösserer Städte und der Industrialisierung nahm die Abfallproduktion pro Fläche aber rasch zu. Eine geregelte Entsorgung wurde notwendig. Während den vergangenen Jahrzehnten sind die Produkte in ihrer stofflichen Zusammensetzung zudem immer komplexer geworden. Diese Verbindung unterschiedlicher Materialien erschwert eine umweltgerechte Entsorgung zusätzlich.

Heute fallen in der Schweiz pro Jahr rund 24 Millionen Tonnen Abfall an. Dieser lässt sich einteilen in Bau-, Siedlungs-, Sonderabfall und Klärschlamm (BAFU 2008). Mit beinahe zwei Dritteln macht Bauabfall mit Abstand den grössten Anteil aus (BAFU).



Infografik 1 Die Natur als Kreislauf.

WIE VIEL ABFALL PRODUZIERT DIE SCHWEIZ IM JAHR?

24'000'000 TONNEN



SONDERABFALL

10% (2,4 MIO. T)

davon 26% verwertet



KLÄRSCHLAMM

1% (0,2 MIO. T)

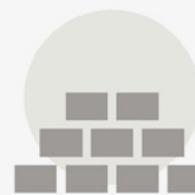
davon 0% verwertet



SIEDLUNGSABFALL

24% (5,7 MIO. T)

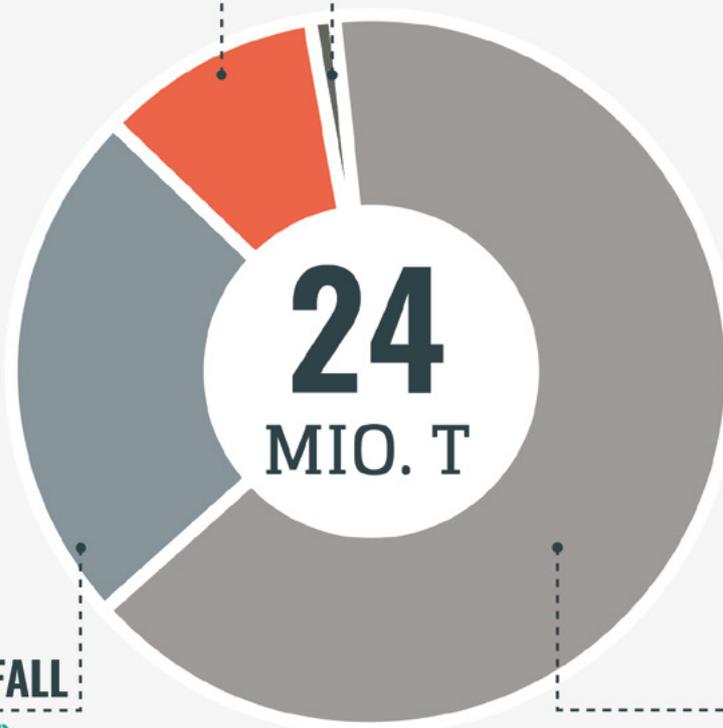
davon 51% verwertet



BAUABFALL

65% (15,5 MIO. T)

davon 80% verwertet



Infografik 2 Wie viel Abfall produziert die Schweiz?

Bauabfall (15,5 Mio. Tonnen)

Abfälle aus dem Bau und Rückbau von Bauwerken sind bezüglich der anfallenden Menge die grösste Abfallart. Sie bestehen grösstenteils aus mineralischen Materialien, beispielsweise Beton oder Ziegel. Werden diese Materialien fachgerecht getrennt, können sie nach der Aufbereitung erneut verwendet werden. Bauabfälle können aber auch mit Schadstoffen belastet sein (bspw. Asbest). Dies erschwert die Verwendung des Materials und rückt für den Schutz der menschlichen Gesundheit eine sorgsame Entsorgung in den Fokus. Bei Bauprojekten fällt zudem Aushub- und Ausbruchmaterial in der Grössenordnung von 40-60 Mio. Tonnen pro Jahr an (Schneider 2015).

Per 2013 wurde für den Schweizer Hochbau mit einem Gebäudevolumen von 497 m³ pro Person gerechnet. Ohne Strassenaufbruch und Ausbauspalt ergab dies ein Gesamtgewicht von rund 1,5 Milliarden Tonnen Baumaterial (BAFU 2015).

Aufgrund der grossen Dimensionen von Bauwerken bringt jeder einzelne Rückbau immense Mengen an Abfall mit sich. Alleine beim Rückbau eines Einfamilienhauses mit 130 m² Wohnfläche wird mit etwa 400 Tonnen Bauabfall gerechnet. Dieser besteht zu 90 Prozent aus Ziegeln, Beton und Putz. Die restlichen 10 Prozent sind Holz, gipshaltige Baustoffe, sowie Metalle und Kunststoffe (Land Oberösterreich 2006).

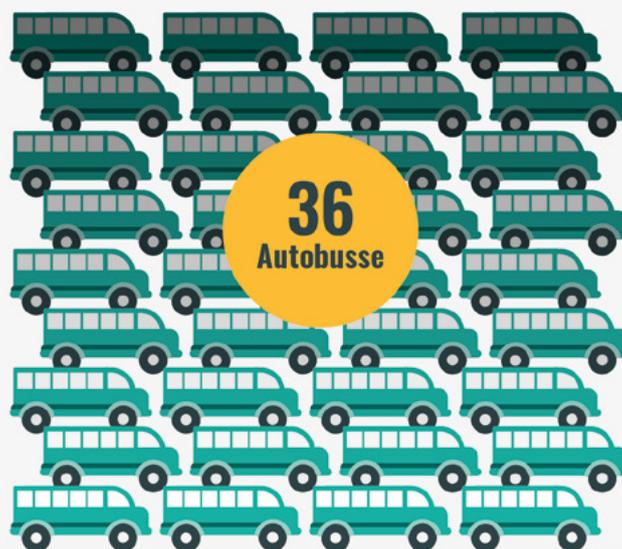
Da viele Rohstoffe knapper werden, ist Bauabfall zu einem rentablen Recyclingstoff geworden. Heute werden rund 80 Prozent der Schweizer Bauabfälle separiert, aufbereitet und als Recyclingbaustoff wieder verwendet. Der Rest der



Abb. 1 Heute werden rund 80 Prozent der Schweizer Bauabfälle separiert. Foto: photocase.de

Bauabfälle wird entweder in Kehrichtverbrennungsanlagen (KVA) verbrannt oder direkt auf Deponien abgelagert.

Bauabfall macht die grösste Abfallmenge aus. Bereits beim Abriss von einem einzigen Haus mit 130m² Wohnfläche fallen 400 Tonnen Bauabfall an. Dies entspricht dem Gewicht von rund 36 Autobussen.



Siedlungsabfall (5,7 Mio. Tonnen)

Siedlungsabfälle sind Haushaltsabfälle und Abfälle ähnlicher Zusammensetzung aus dem Gewerbe und dem Dienstleistungssektor. Zum Siedlungsabfall zählen Abfälle aus Haushalten, Bürogebäuden, Kleinbetrieben, Hof und Garten, öffentlichen Anlagen und Strassen. Siedlungsabfälle machen heute den zweitgrössten Anteil am gesamten Abfallvolumen aus.

Siedlungsabfall wird in zwei Kategorien unterteilt: separat gesammelte recycelbare Produkte und nicht verwertete oder nicht verwertbare Teile, welche in die Kehrichtverbrennungsanlage (KVA) gebracht werden. Im Jahr 2013 wurde etwas über die Hälfte des Siedlungsabfalles separat gesammelt. Der grösste Anteil der separat gesammelten Abfälle (93%) besteht aus Papier, Karton, biogenen Abfällen und Glas (BAFU 2008: 15; BFS 2014).

Sonderabfall (2,4 Mio. Tonnen)

Als Sonderabfälle werden Abfälle bezeichnet, deren umweltgerechte Entsorgung besonderen technischen oder organisatorischen Aufwand erfordert. Sonderabfall entsteht sowohl in der Industrie, wie auch in den Haushalten. So zählt der Filterstaub aus Kehrichtverbrennungsanlagen ebenso dazu wie Lösungsmittel, Öle, Medikamente, Pflanzendünger, Heimwerkerchemikalien und vieles mehr.

Sonderabfälle aus Haushalten dürfen nicht via Kehricht oder Kanalisation entsorgt werden. Sie werden über speziali-

Box1: Wie umweltschädigend sind Batterien?

Batterien enthalten in der Schweiz heute nur noch geringste Anteile der schädlichen Schwermetalle Quecksilber oder Cadmium. Sie sind deswegen viel weniger umweltschädigend als früher. Dennoch: werden Batterien nicht recycelt, so gehen wichtige Ressourcen verloren - so beispielsweise Eisen, Nickel, Mangan, Blei und Zink. Von den in der Schweiz jährlich verkauften 120 Millionen Batterien werden dennoch nur 70 Prozent separat gesammelt (BAFU 2013).

sierte Sammelstellen (beispielsweise beim Fachhandel oder in Gemeindesammelstellen) fachgerecht gesammelt.

Das Entgegennehmen von Sonderabfällen aus der Industrie ist nur amtlich bewilligten Unternehmen erlaubt. Je nach Zusammensetzung des Sonderabfalls wird dieser vorbehandelt, sortiert und mechanisch, chemisch oder biologisch aufbereitet. Verwertbare Komponenten können so zurückgewonnen und Gifte neutralisiert werden.

Im Jahr 2014 wurden gemäss Bundesamt für Statistik 26 Prozent der gesammelten Sonderabfälle recycelt. Nicht verwertete Sonderabfälle endeten grösstenteils in der thermischen Verwertung (Verbrennung). Nur ein kleiner Anteil wurde auf Deponien abgelagert (BFS 2015).

Bis 1983 wurden Sonderabfälle grösstenteils auf Deponien entsorgt bzw. abgelagert. Diese Deponien stellen eine Gefahr für Mensch und Umwelt dar und müssen heute als Altlasten saniert werden. Seit der Einführung des Umweltschutzgesetzes im Jahr 1983 dürfen nur noch Sonderabfälle, welche nicht thermisch oder stofflich verwertet werden kön-



Infografik 4 Siedlungsabfall

JEDE/JEDER PRODUZIERT IM LEBEN

60 TONNEN

SIEDLUNGSABFALL



30 T
VERBRENNUNG



30 T
RECYCLING



Infografik 5 Jede/r Schweizer/in produziert im Leben 60 Tonnen Siedlungsabfall.

nen, auf Deponien abgelagert werden. Dies gilt beispielsweise für asbesthaltige Abfälle oder teerhaltigen Asphalt. Gewisse Sonderabfälle werden zum recyceln exportiert. Im Jahr 2005 wurden 14 Prozent aller Sonderabfälle ins Ausland transportiert (BAFU 2008).

Klärschlamm (0,2 Mio. Tonnen)

Jährlich sammeln sich in unseren Abwasserreinigungsanlagen geschätzt vier Millionen Tonnen Klärschlamm, welche in getrocknetem Zustand noch rund 195'000 Tonnen schwer sind. Seit 2006 ist die Nutzung von Klärschlamm als Dünger für die Landwirtschaft aus gesundheitlichen Gründen und zum Schutz der Böden nicht mehr erlaubt. Denn obwohl Klärschlamm für Pflanzen nützliche Nährstoffe wie Phosphor und Stickstoff enthält, ist er auch mit Schwermetallen, Medikamentenrückständen, Plastikteilen und Hormonen belastet. Diese haben in zu hoher Konzentration schädliche Auswirkungen auf die Ökosysteme und den Menschen. Deshalb wird Klärschlamm heute nicht mehr in der Landwirtschaft angewendet, sondern in speziellen Anlagen zur Schlammverbrennung oder in Kehrichtverbrennungsanlagen verbrannt. Alternativ wird er nach dem Trocknungsprozess auch als Zusatzbrennstoff in Zementwerken verwendet (BAFU 2009).

Box2: Welches Land produziert am meisten Abfall?

Wie viel die 700 kg Siedlungsabfall, welcher jede Schweizerin und jeder Schweizer im Jahr erzeugt, im internationalen Vergleich sind, lässt sich nicht genau sagen. Denn Ranglisten, welche die Abfallaufkommen verschiedener Länder vergleichen, sind mit Vorsicht zu geniessen: Nicht alle Länder haben dieselbe Datengrundlage zur Abfallmessung. Trotzdem: die Schweiz ist im weltweiten Vergleich eines der Länder mit den grössten Abfallmengen pro Person.

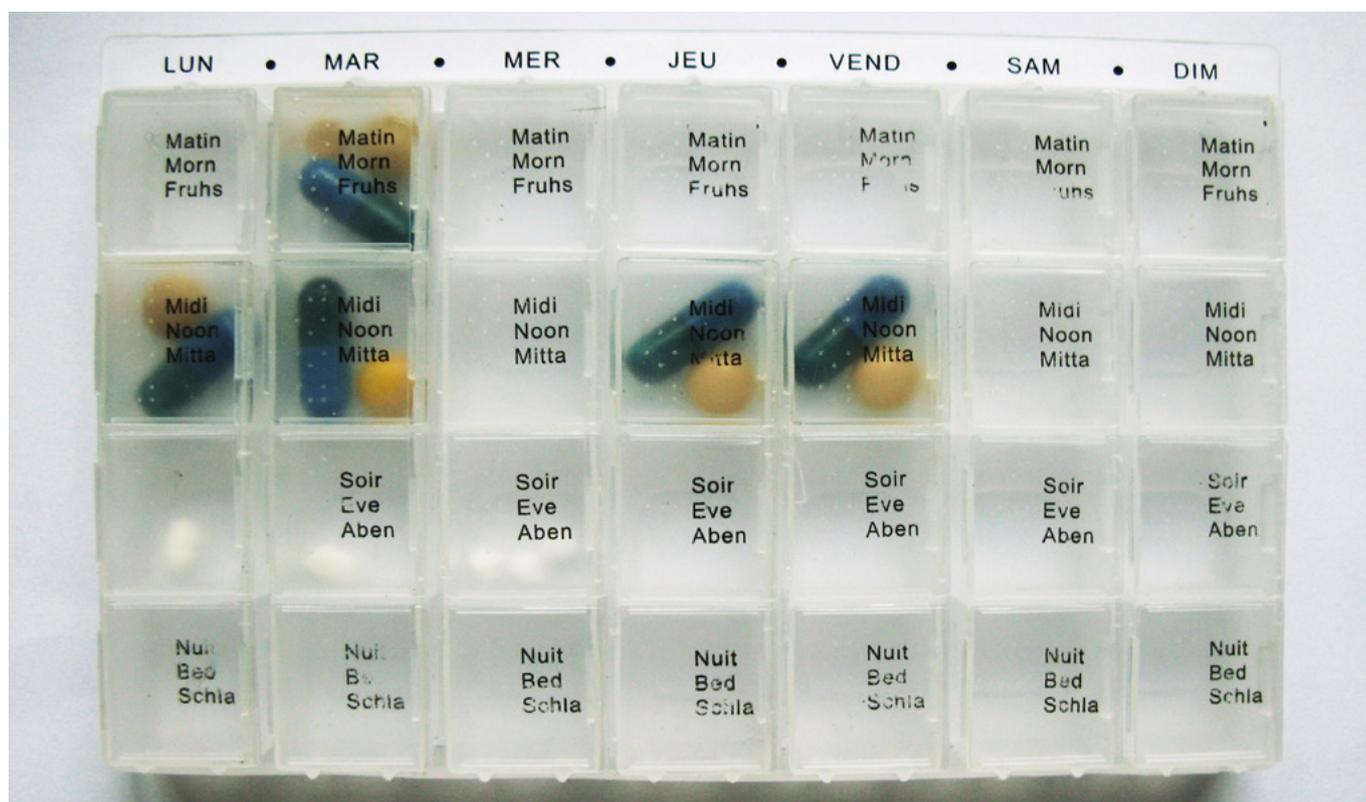


Abb.2 Medikamente gelten als Sonderabfall und sollten beim Fachhandel zurückgegeben werden. Foto codswollop / photocase.de





> Warum produzieren wir immer mehr Abfall?

Die Schweiz hat eines der höchsten Abfallaufkommen pro Kopf weltweit. Da sich die Abfallproduktion bisher gekoppelt an das Wirtschaftswachstum verhält, muss auch in Zukunft mit steigenden Mengen gerechnet werden. Ausser ein Umdenken findet statt.

Abfall als Spiegel unseres Konsumverhaltens

Unser Abfallaufkommen nahm während der vergangenen Jahrzehnte stetig zu. Diese Entwicklung lässt sich exemplarisch am Beispiel des Siedlungsabfalles darstellen. Fielen im Jahr 1970 noch 309 kg pro Person an, stieg der Anteil bis im Jahr 2013 auf 707 kg pro Kopf.

Die Verdoppelung des Pro-Kopf Aufkommens ist beinahe eins zu eins auf das Wirtschaftswachstum zurückzuführen. Denn die Produktion von Abfall widerspiegelt unseren Konsum, welcher wiederum mit steigendem Wohlstand zunimmt. Rechnet man zusätzlich das Bevölkerungswachstum mit ein, so hat sich unser Siedlungsabfall – gemessen am Gewicht – im gleichen Zeitrahmen sogar verdreifacht. Von 1,9 Millionen Tonnen im Jahr 1970 auf 5,7 Millionen Tonnen heute.

Bei einer durchschnittlichen Lebenserwartung von 82,7 Jahren in der Schweiz (Weltbank 2014), sammeln sich über ein einzelnes Leben 58,4 Tonnen Siedlungsabfall an. Dies

entspricht über 13'000 35-Liter-Abfallsäcken. Mit weiterhin steigender Bevölkerungszahl und zunehmendem Wohlstand produzieren wir in Zukunft voraussichtlich noch mehr Abfall. Denn die Spitze der Abfallproduktion – der sogenannte 'Peak Waste' - wird in den OECD-Ländern im Jahr 2050, global jedoch erst im kommenden Jahrhundert erwartet (Hoornweg et al. 2013).

Neben der steigenden Menge verändert sich auch die Zusammensetzung unseres Abfalls. Der Trend zur Herstellung von komplexeren Produkten (z.B. Verbundpackungen) stellt eine umweltschonende Entsorgung vor zusätzliche Herausforderungen. Die Produkte enthalten oft Verbindungen unterschiedlicher Stoffe, welche sich bei der Entsorgung kaum mehr trennen lassen. Produkte, welche aus verschiedenen Materialien zusammengesetzt sind, müssen oft unter hohem Aufwand wieder in ihre Einzelteile zerlegt werden, bevor eine umweltschonende stoffliche Verwertung überhaupt möglich ist.

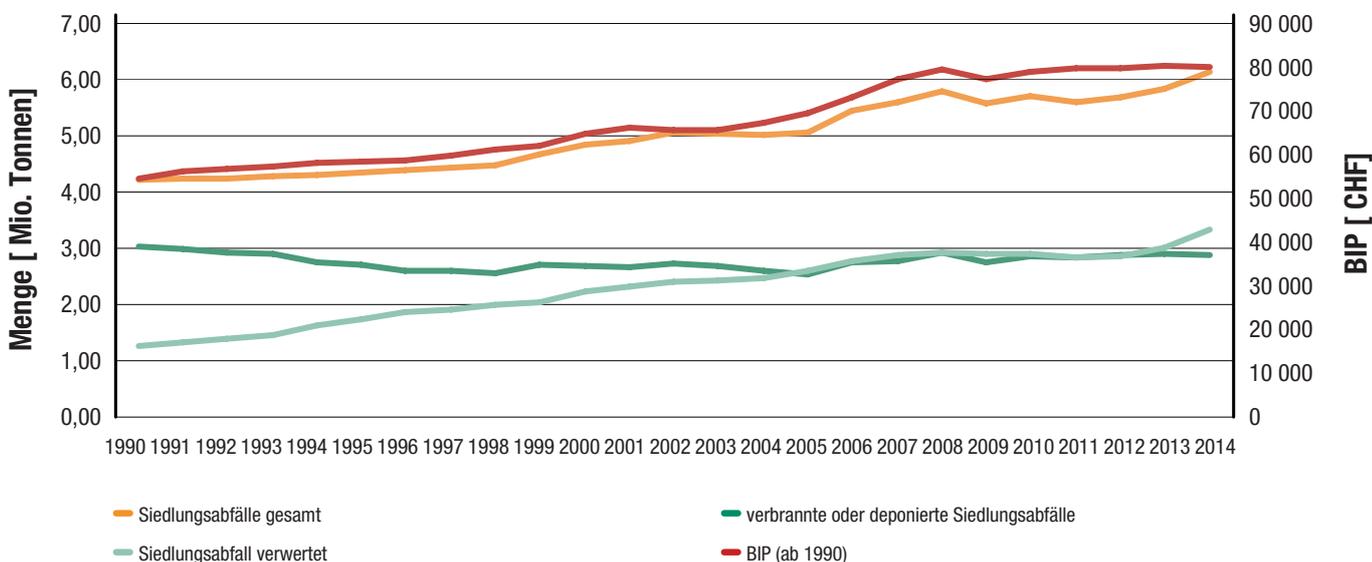


Abb. 3 Zeitlicher Verlauf der Siedlungsabfallmenge und des Bruttoinlandproduktes (BIP) (BAFU 2016).



Infografik 6 Warum produzieren wir immer mehr Abfall?

Plastik verändert die Welt

Kunststoff ist exemplarisch für das steigende Ausmass und die zunehmende Komplexität unseres Abfalls. Ob in Verpackungen, Spielzeug, Textilien, Autos oder elektronischen Geräten – beinahe alles enthält Kunststoff. Dabei wird das Material erst seit 1907 industriell hergestellt. Zum explosionsartigen Anstieg der Produktion haben die für den täglichen Gebrauch praktischen Eigenschaften des Materials verholfen: die Langlebigkeit und Leichtigkeit, aber auch die billige Herstellung. Der entscheidende Siegeszug von Kunststoff begann letztendlich in den 1950er Jahren, als er Einzug in sämtliche Haushalte fand und hiermit die massenhafte Nachfrage einsetzte. Während sich die weltweite Plastikproduktion damals noch auf rund eine Million Tonnen pro Jahr belief, sind es heute jedes Jahr 245 Millionen Tonnen neuer Kunststoff (PlasticsEurope, n.y.).

Was werfen Herr und Frau Schweizer weg?

Ein Blick in die Kehrichtsäcke zeigt, was Herr und Frau Schweizer durchschnittlich wegwerfen. In den 206 kg Kehricht, welche pro Person und Jahr an den Strassenrand gestellt werden, sammelt sich allerlei: von biogenen Abfälle über Plastik, Karton, Glas, Textilien, bis hin zu mineralischen Abfällen und Elektronikteilen. Während die Anteile an Eisen, Papier, Karton und organischen Naturprodukten (bspw. Holz, Leder) seit den 1990er Jahren stetig abnahmen, haben zwei Abfallsorten besonders zugenommen: die biogenen Abfälle (von 28 % im Jahr 2001/02 auf rund 33 % im Jahr 2012) und Verbundverpackungen (von 4 % im Jahr 2001/02 auf beinahe 6 % im Jahr 2012). Anzumerken ist, dass vom Drittel an biogenen Abfällen mehr als die Hälfte noch grösstenteils geniessbare Nahrungsmittel wären. Dieser sogenannte Food Waste macht insgesamt einen Anteil von über 15 Prozent am Gesamtkehricht (BAFU 2014a, foodwaste.ch, 2014).



> Welche Auswirkungen hat unser Abfall?

Unser Konsum hat negative Auswirkungen auf Mensch und Umwelt – sowohl auf nationaler wie auch globaler Ebene. Oft vergessen geht, dass die Umwelt nicht erst bei der Entsorgung, sondern bereits in der Herstellung neuer Produkte belastet wird. Denn jedes neue Produkt benötigt Ressourcen und generiert Abfall.

Ohne Sorgen entsorgen?

Die Schweiz hat ein ausgeklügeltes Abfallsystem, mit welchem der Schadstoffausstoss der Kehrlichtverbrennungsanlagen auf ein Minimum reduziert werden konnte. Doch selbst mit sorgsamer Verwertung hat jede Art von Abfall negative Auswirkungen auf Mensch und Umwelt. Dies hat Folgen auf lokaler, wie auch globaler Ebene.

Was oft vergessen geht: Abfälle fallen nicht erst bei der Entsorgung eines Konsumgutes an, sondern bereits bei seiner Herstellung. Denn alles, dessen wir uns entledigen, ist zuvor erzeugt worden. Jede Produktion von neuen Gütern benötigt Ressourcen und produziert Abfälle.

Am Beispiel des Papierkreislaufes lassen sich die anfallenden Abfälle und Emissionen vereinfacht aufzeigen (siehe Grafik).

Ökologische Folgen von Abfall

Die globalen Auswirkungen von Abfall sind beträchtlich. Besonders bedenklich ist die Akkumulation von Plastikpartikeln in Gewässern. Gemäss Schätzungen des Umweltprogramms der Vereinten Nationen (UNEP) landen jährlich über 6,4 Millionen Tonnen Plastik in den Weltmeeren. Insgesamt werden heute 100 Millionen Tonnen Abfall in den Meeren geschätzt, wobei Kunststoff mit rund drei Vierteln der Menge den grössten Anteil ausmacht. Er gelangt über verschiedene Wege ins Meer: Über die Flüsse, direkt vom Strand aus, aber auch via Seeschifffahrt. Schätzungen zufolge haben 70 bis 80 Prozent des marinen Abfalls ihren Ursprung an Land (UNEP 2011). Die Verschmutzung der Weltmeere hat verheerende Auswirkungen auf die Gesundheit der Meereslebewesen und der Seevögel, und indirekt letztlich auf die Menschen (BMUB 2014).

Da Kunststoff biologisch kaum abbaubar ist, akkumuliert er sich in den Gewässern. Es ist davon auszugehen, dass

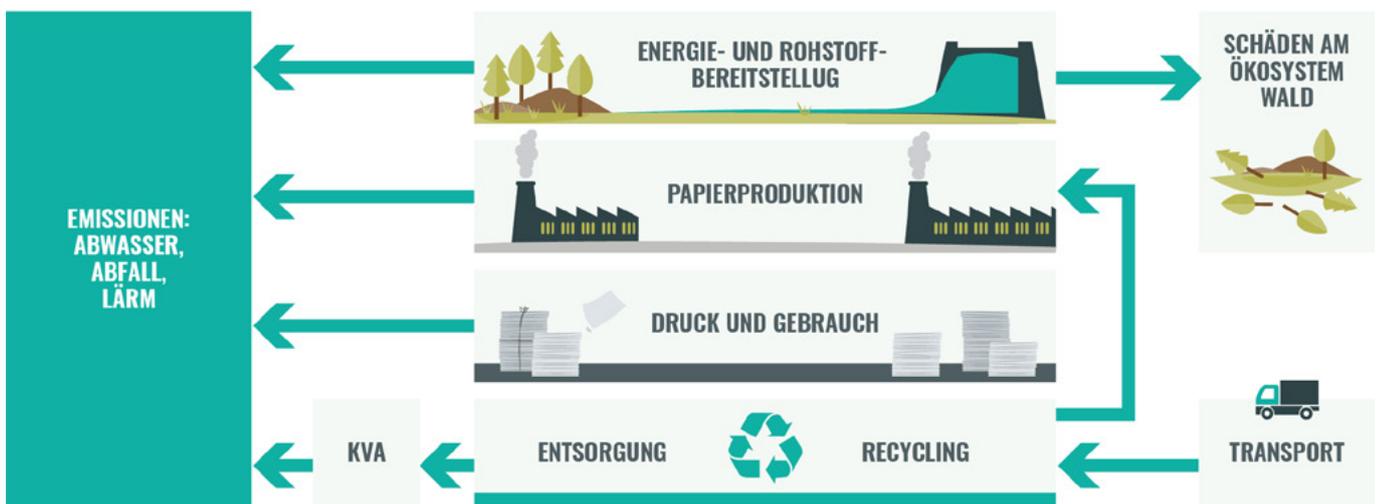


Abb. 4 Schematische Darstellung der Papierproduktion mit den anfallenden Emissionen (KofU 2000).

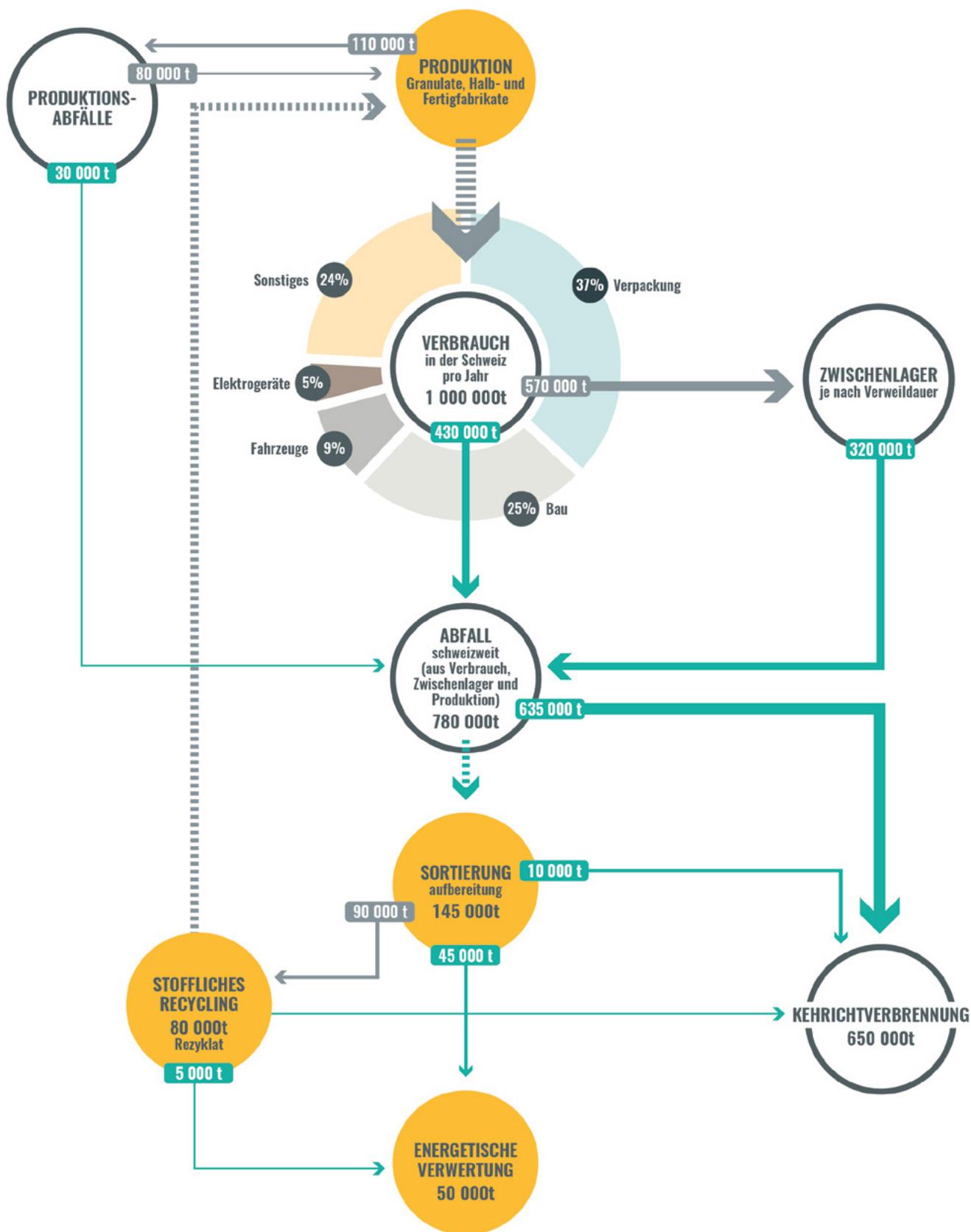


Abb. 5 Unsere Abfälle legen einen weiten Weg hinter sich. Abfallfluss am Beispiel von Kunststoff in der Schweiz (BAFU 2012).

selbst Mikroorganismen nicht die Fähigkeit haben, Kunststoffpartikel vollständig zu zersetzen. Zwar werden Kunststoffteile durch Wasser, Wind und Sonne kontinuierlich zerkleinert, dieser Zersetzungsprozess ist aber aufgrund der hohen materiellen Stabilität und geringen Löslichkeit enorm langwierig. Plastik wird dadurch zwar zerstückelt, jedoch nicht in seine Ausgangsstoffe aufgelöst. Übrig bleibt sogenanntes Mikroplastik, welches im Durchmesser typischerweise weniger als 5 mm gross ist (Wagner et al. 2014). Eine vollständige Zersetzung des Plastiks dauert Jahrhunderte. Für eine Wegwerfwindel oder eine Trinkflasche aus Kunststoff werden beispielsweise rund 450 Jahre bis zur vollständigen Zersetzung geschätzt (Umwelt Bundesamt).

In manchen Stellen der Weltmeere ist heute die Dichte der Plastikteilchen bis zu 60-fach höher als Plankton. Dies hat dramatische Folgen in der Nahrungskette: Werden Plastikteile von Tieren als Nahrung verwechselt und gefressen, so landen sie über die Nahrungskette auch im Menschen. Die gesundheitlichen Schäden, welche Plastik auf den Menschen hat, sind wissenschaftlich noch nicht endgültig eruiert.

Welches Ausmass die Plastikverschmutzung annimmt, führt uns der Mageninhalt eines im Jahr 2012 vor der Küste Südspaniens gestrandeten Pottwals vor Augen. Forscher stiessten bei der Magenuntersuchung des Tieres auf insgesamt 17 Kilogramm Plastik. Er enthielt unter anderem 30 Quadratmeter Plastikplane, 4,5 Meter Schlauch, 9 Meter Kunststoffleine und zwei kleine Blumentöpfe (firmm 2013; The Guardian 2013). Das Problem beschränkt sich aber nicht allein auf die Weltmeere. 2013 haben Forscher der ETH Lausanne auch im Genfersee Mikroplastikteilchen gefunden.

Es wird davon ausgegangen, dass sich diese Plastikpartikel im Verdauungstrakt von Wassertieren ansammeln. In Kunststoff enthaltene Chemikalien können hormonaktiv wirken und das Verhalten, die Fortpflanzungsfähigkeit oder auch das Geschlecht von Tieren beeinflussen – und über die Nahrung schlussendlich auch gesundheitliche Auswirkungen auf den Menschen haben.

Auf direkterem Weg können schädliche Auswirkungen von Plastik höchstwahrscheinlich auch über den Kontakt von Verpackungen mit Nahrungsmitteln zum Menschen gelangen. Forscher haben insgesamt 175 Substanzen identifiziert, welche für den Menschen zwar potentiell schädlich sind, aber trotzdem legal in Nahrungsmittelverpackungen verwendet werden. Viele dieser Stoffe werden als krebserregend, schädigend für das Erbgut oder auch fortpflanzungshindernd eingestuft. Manche Chemikalien sind besonders schwer abbaubar und können sich somit im Körpergewebe anreichern. Da die Chemikalien oft fettlöslich sind, sind fetthaltige Lebensmittel besonders betroffen.

Box3: Energielieferant Abfall

Wird ein Abfallprodukt nicht recycelt, landet es mit hoher Wahrscheinlichkeit in einer Kehrichtverbrennungsanlage. Die Wärme, welche durch die Abfallverbrennung entsteht, wird in der Schweiz zur Energieproduktion genutzt. Die Kehrichtverbrennungsanlagen liefern dadurch rund 2 Prozent der Schweizer Energiequellen (BAFU 2014b). Nach den Wasserkraftwerken sind die Kehrichtverbrennungsanlagen in der Schweiz sogar der zweitgrösste Produzent von erneuerbarer Energie. Denn je nachdem, wie hoch der Biomasseanteil des Abfalls ist, wird Energie aus der Abfallverbrennung (thermische Verwertung) als erneuerbar eingestuft.

Die Rechnung ist aber nicht so einfach. Denn während die Abfallverbrennung zwar Energie erzeugt, verwendet sie gleichzeitig auch energetische Ressourcen. Die Schweizer Kehrichtverbrennungsanlagen können im Durchschnitt rund 69 Prozent der im Abfall enthaltenen Energie zurückgewinnen (diese Zahl nennt man den energetischen Wirkungsgrad).

Dank der weitergehenden Rauchgasreinigung in allen KVA werden die im Rauchgas enthaltenen Schadstoffe zerstört oder zurückgehalten. Nicht verhindert werden kann aber das bei der Verbrennung entstehende CO₂: bei der Verbrennung von einer Tonne Abfall werden so rund 1'271 Kilogramm CO₂ emittiert. Die summierten Emissionen aus der Abfallverbrennung machen einen Anteil von rund 5 Prozent der gesamten in der Schweiz anfallenden Treibhausgasemissionen. Die Möglichkeiten einer weiteren Reduktion der CO₂ Emissionen aus der Abfallverbrennung sind limitiert. Eine zukunftsweisende Entwicklung kann am effektivsten über die Verminderung der Abfallmenge erreicht werden (SATW 2014; BAFU 2014d).



Abb. 6 Werfe nichts weg, es gibt kein ‚weg‘. Gewinnerplakat des ‚World International Design Day 2010‘ (icsid 2010).

Der ökonomische Preis von Abfall

Nebst ökologischen und gesundheitlichen Auswirkungen zieht jedes weggeworfene Produkt auch ökonomische Folgen mit sich. Pro Tag kostet die Finanzierung des Gesamtabfalls jede Schweizerin und jeden Schweizer rund einen Franken. Alleine in den Kehrriech investiert ein durchschnittlicher Schweizer Haushalt jährlich 114.- Franken. Die jeweiligen Kosten für die Entsorgung hängen dabei stark von der Art und Menge des Abfalls ab. Abfälle, welche eine besondere Entsorgung bedingen sind aufgrund des anfallenden Mehraufwands teurer als weniger aufwändige Abfälle (BAFU 2008).

Besonders einfach vermeidbare Abfallkosten fallen im öffentlichen Raum an. Littering – das Wegwerfen und Liegenlassen von Abfällen im öffentlichen Raum – erhielt in den vergangenen Jahren primär aufgrund seiner ökonomischen Folgen mediale Aufmerksamkeit. Denn pro Jahr entstehen durch Littering in der Schweiz Reinigungskosten von rund 200 Millionen Franken. Hiervon entfallen 150 Millionen auf die Gemeinden, die restlichen 50 Millionen Franken auf den öffentlichen Verkehr. Den grössten Anteil verursachen Verpackungen von Take-Away's und Getränken, sowie Zeitungen, Flyers und Zigaretten (BAFU 2011).

Box4: Bio-Plastik: Vor- und Nachteile heute

‚Bio‘ steht beim Kunststoff für zwei verschiedene Eigenschaften: Einerseits kann damit die Herstellung (biobasierte Produktion), andererseits die Entsorgung (biologische Abbaubarkeit) gemeint sein. Die eine Eigenschaft bedingt aber nicht zwingend die andere.

Bioabbaubar: Die biologische Abbaubarkeit ist nicht an die Rohstoffbasis gekoppelt, sondern wird ausschliesslich über die chemische Struktur des Materials erreicht. So gibt es auch konventionelle Kunststoffe aus fossilen Ressourcen, welche biologisch abbaubar sind. Grundsätzlich gilt ein Material als bioabbaubar, wenn es in der Natur vollständig zersetzt wird – idealerweise bis hin zur Zerlegung in einfache chemische Verbindungen wie Sauerstoff oder Kohlendioxid. Diese Zersetzung wird als Mineralisierung bezeichnet. Unter welchen Bedingungen (bspw. Temperatur, Feuchtigkeit) eine Zersetzung effektiv möglich ist und wie lange diese dauert, kann je nach Material stark variieren. Verschiedene Vorschriften und Normen (bspw. die EU Norm EN 13432) beschreiben solche Rahmenbedingungen.

Biobasiert: Grundsätzlich zeigen biobasierte Kunststoffe dieselben Vorteile wie Plastik, denn auch sie sind leicht und beständig. Im Gegensatz zu herkömmlichem Plastik werden sie nicht ganzheitlich aus Erdöl hergestellt, sondern haben als Grundlage beispielsweise Mais oder Zuckerrüben. Während in der Werbung proklamiert wird, dass solche Kunststoffe der Umwelt helfen, zeigen Ökobilanzstudien ein eher ernüchterndes Bild: Konventionelle Plastikbecher schneiden heute bezüglich Gesamtökologie etwa gleich gut ab wie Biokunststoffe. Denn auch der Anbau von Nahrungsmitteln als Basis für den Bio-Kunststoff und die nachträgliche Verarbeitung sind ressourcenintensiv. Diese Schritte benötigen viel Wasser, Dünger, Pestizide und Treibstoffe, und nicht zuletzt auch kulturfähiges Land. Um sämtliche Plastikprodukte biobasiert herzustellen, würden 7 Prozent des weltweit anbaufähigen Landes für die Produktion der Rohstoffe benötigt. Obwohl die Herstellung von biobasiertem Plastik daher heute ökologisch meist noch nicht bessere Ergebnisse als herkömmliches Plastik aufweist, werden stoffliche Weiterentwicklungen in Zukunft die Vorteile von Bioplastik möglicherweise erweitern können (ifeu 2011; UBA 2009).

WELCHE FOLGEN HAT ABFALL WELTWEIT?

Sowohl die Herstellung von Produkten, wie auch die Entsorgung des Abfalls hat lokale und globale Auswirkungen.



Für die Herstellung und Entsorgung von Produkten benötigen wir oft

ENDLICHE RESSOURCEN

HERSTELLUNG

Alles, was wir wegwerfen, musste einmal hergestellt werden.



Für die Herstellung einer 1L-Plastikflasche werden

0,3L ERDÖL gebraucht

Wir nutzen Produkte oft nur für kurze Zeit



Mikroplastik, z.B. von unseren Kosmetikprodukten, akkumuliert sich in den Schweizer **GEWÄSSERN**

UMWELT

Abfall hat lokale & globale Auswirkungen.



Die Schweizer Abfallwirtschaft hat einen jährlichen Umsatz von **sFr. 2,6 MILLIARDEN**



Schätzungen zufolge landen jährlich **6,4 MIO. TONNEN** Plastik in den Meeren



Die Abfallverbrennung und -deponierung produziert **TREIBHAUSGASEMISSIONEN**

KOSTEN

Jemand muss sich um unsere Abfälle kümmern. Das kostet.



13 Milliarden Euro kostet Europa jährlich die Entsorgung von Littering



2055N018
14 02/14

> Was tun wir heute?

Die Schweiz ist Spitzenreiterin im Recycling. Was passiert mit den recycelten Gütern? Und reicht Recycling aus?

Von der Entsorgung zur Verwertung

In Bezug auf das Abfallmanagement konzentrierte sich die Schweiz in den vergangenen Jahrzehnten auf eine möglichst umweltschonende Entsorgung. Eine konkrete Massnahme beinhaltete den Wechsel von der Abfalldeponierung hin zur Verbrennung.

Während mit solchen Massnahmen zwar Emissionen verringert werden konnten, beansprucht die Produktion neuer Güter dennoch ständig Ressourcen. Hier kommt die Abfallverwertung ins Spiel: Um auch die knapper werdenden Ressourcen zu schonen, hat sich die Schweiz in den vergangenen Jahren primär auf die Erweiterung des Recyclingsystems fokussiert.

Status Quo Recycling

Recycling liegt im Trend. Täglich erscheinen zum Begriff weltweit rund 10'000 Twitter-Meldungen (GDI 2012). Dennoch ist nicht immer eindeutig, was Recycling (stoffliche Verwertung) genau bedeutet.

Grob gesagt beschreibt Recycling die stoffliche Verwertung von Abfallmaterialien zu neuen Produkten. Diese können entweder ihrem ursprünglichen Zweck entsprechen oder auch für neue Zwecke bestimmt sein.

Für die stoffliche Verwertung müssen die ausgedienten Produkte zuerst in ihre Grundelemente auseinandergenommen werden. Altpapier beispielsweise wird in seine Fasern aufgelöst, um daraus neues Papier zu schaffen. Erst aus dem resultierenden Rohmaterial können wieder neue Produkte geschaffen werden. Dieser Prozess führt aber oft zu Qualitätseinbussen. Wenn sich aus dem Rohmaterial nur noch minderwertige Produkte erzeugen lassen, deren Qualität also unter der ursprünglichen Qualität liegt, spricht man von Downcycling.

Ein erfolgreiches Recyclingkonzept folgt drei grundlegenden Stufen: Sammlung, Verwertung und Verkauf. Damit diese Schritte überhaupt möglich sind, muss ein Produkt bereits im Design entsprechend gestaltet werden. Die Kunst

ist, Produkte so zu designen und herzustellen, dass ihre Inhaltsstoffe bei der Entsorgung sortenrein trennbar sind und sich dadurch leicht zurückgewinnen lassen. Ein potentielles Recyclinggut nützt aber nichts, wenn es nicht getrennt gesammelt wird und bedingt daher auch ein funktionierendes Rücknahmesystem. Zuletzt muss für das recycelte Produkt auch eine Nachfrage bestehen, um ein ökonomisch sinnvolles und längerfristig funktionierendes Angebot zu kreieren.

Die Schweiz ist im internationalen Vergleich eine der Spitzenreiterinnen im Recycling. Aktuell wird hierzulande rund die Hälfte des Siedlungsabfalls separat gesammelt und stofflich verwertet. Die andere Hälfte wird durch Verbrennung thermisch verwertet.

Obwohl das Angebot an Recyclingsystemen breit ist, werden nicht sämtliche möglichen Materialien gesichert. Recycling beschränkt sich meist noch auf vergleichsweise einfache Stoffe wie Glas, PET oder Papier. Komplexere Produkte, welche aus unterschiedlichen Materialien bestehen, werden nur selten akkurat separiert, da der Aufwand und somit die Kosten meist zu hoch sind. Mit der Entwicklung neuer Techniken und dem voraussichtlichen Anstieg der Rohstoffpreise, entsteht jedoch neues Optimierungspotential.

Weitere Verbesserungsmöglichkeiten bestehen auch in Bezug auf den Anteil gesammelter Recyclinggüter. Gemäss Bundesamt für Umwelt könnte ein Fünftel des Inhalts der Schweizer Abfallsäcke über bestehende Angebote kosteneffizient recycelt werden. Würde jedes Recyclingmaterial gewissenhaft getrennt und in die separaten Sammlungen gebracht, würden jährlich rund 340'000 Tonnen weniger Abfall in der Kehrichtverbrennung enden. Eine sorgfältige Trennung lohnt sich also (BAFU 2014).

Grundsätzlich ist ein Produkt mit einem hohen Recyclinganteil im Hinblick auf eine umweltgerechtere Produktgestaltung zu begrüssen. Die Herstellung eines recycelten Produktes benötigt in der Regel weniger Rohstoffe und Energie als sein Zwilling aus der Neuproduktion. Recycling ist dennoch nicht die Lösung aller Lösungen. Eine Wiederaufbereitung von Materialien ist energieintensiv und kann kaum ohne Qualitätsverlust erreicht werden.

Wie gut Recycling tatsächlich funktioniert, ist von Material zu Material und von Produkt zu Produkt verschieden. Vor- und Nachteile des Recyclings werden im Folgenden anhand der gängigsten gesammelten Stoffe dargestellt.

PET (Polyethylenterephthalat)

Sie stehen überall: die PET-Sammelstellen. Ob am Bahnhof, bei der Arbeit oder in Supermärkten. Insgesamt sind in der Schweiz rund 38'000 solche Container platziert und sorgen dafür, dass von den 46'341 Tonnen PET, welche in der Schweiz jährlich weggeworfen werden, 37'571 Tonnen gesammelt und stofflich verwertet werden. Dennoch: zwei von zehn PET-Flaschen fallen aus dem Kreislauf heraus, indem sie im Kehrriech landen oder auf der Strasse liegen bleiben (BAFU 2013b, BAFU 2013c).

PET wird aus Erdöl oder Erdgas gewonnen. Alleine für die Herstellung von einem Kilogramm PET (das reicht für rund 25 1-Liter-Flaschen) werden etwa zwei Kilogramm Rohöl verbraucht (BAFU: 2013). Werden Transport, Kühlung und Abfüllung ebenfalls einberechnet, so beansprucht ein Liter Mineralwasser in einer PET-Flasche ganze 0,3 Liter Erdöl. Aufgrund der Knappheit der Ressource Erdöl und ihrer negativen Umweltauswirkungen ist Recycling von PET deshalb besonders sinnvoll. Als zusätzlicher Pluspunkt erfordert die Wiederaufbereitung von PET nur rund die Hälfte des Energieaufwandes im Vergleich zur Herstellung aus neuem Material (carbotech 2008).

Trotz dieser ökologischen Vorteile besteht eine in der Schweiz neu gekaufte PET-Flasche nur aus rund einem Drittel Recyclingmaterial. Denn nicht jedes gesammelte Material hat die geforderte Qualität und Farbe, um den hohen Ansprüchen an die Trinkflaschen zu genügen. Aus dem restlichen Stoff entstehen im Downcycling unterschiedlichste Produkte. Diese reichen von Textilien über Handys und Autoteile, bis hin zu Joghurtbechern (carbotech 2008).

Box5: Wieso recyceln wir nicht alle Plastiksarten?

Kann aus einer Zahnbürste eine Giesskanne werden? Grundsätzlich ist Plastikrecycling nicht nur für PET möglich. Jedoch bestehen viele unserer Alltagsgegenstände (so auch die Zahnbürste) aus verschiedenen Kunststoffen. Diese Kunststoffsorten haben nicht dieselben Eigenschaften und können somit nicht als Ganzes recycelt werden. Sortenreine Kunststofffraktionen sind somit nur beschränkt zu erreichen und machen das Recycling ökonomisch unattraktiv.

Aluminium

Primäraluminium wird aus Bauxit gewonnen, ein in der Erde auftretendes Gestein. Es findet sich vor allem im tropischen Gürtel der Welt. Aus dem pulverisierten Bauxit wird mittels ätzender Lauge Aluminiumoxid, ein Zwischenprodukt, gelöst. Als Ausschussmaterial dieses Prozesses bleibt mehr als die Hälfte des Bauxits als hochgiftiger Rotschlamm übrig, welcher bei unsachgemässer Deponierung gravierende Auswirkungen auf Mensch und Umwelt hat. In einer zweiten Verfahrensstufe wird bei 950 bis 980 Grad Celsius das Aluminium gewonnen. Aus vier Tonnen Bauxit wird so schlussendlich eine Tonne Aluminium gewonnen (PUSCH 2006).

Recycling von Aluminium senkt den Bedarf nach Neumaterial und somit auch die mit dem Rohstoffabbau bedingten Umweltbelastungen. Nebst der Verminderung der Umweltauswirkungen ist Recycling von Aluminium aufgrund von zwei Vorteilen besonders sinnvoll: Im Gegensatz zu Papier und PET kann Aluminium ohne Qualitätsverluste geschmolzen und neu gegossen werden. Zudem erfordert die Herstellung des Recyclingmaterials schätzungsweise nur 5 % des Energieaufwands für die Produktion von Neumaterial (PUSCH 2006).

In der Schweiz werden rund 92 % der Getränkedosen aus Aluminium separat gesammelt. Andere Produkte aus Aluminium, wie beispielsweise Alu-Schalen und Alu-Tuben, weisen mit 70 %, beziehungsweise 40 %, eine niedrigere Sammelquote auf (EMPA 2003).

Box6: Macht Recycling immer Sinn?

Recycling hilft, Ressourcen zu schonen. Ob Recycling aber ökonomisch und ökologisch sinnvoll ist, hängt vom jeweiligen Material ab. Denn obwohl mit Recycling Ressourcen gespart werden können, muss es in Bezug auf die gesamte Ökobilanz Vorteile aufweisen und zudem wirtschaftlich tragbar sein. Ob dies der Fall ist, hängt auch von externen Faktoren ab - wie beispielsweise dem Erdölpreis.

Was das bedeutet, zeigt das Beispiel des Plastiks: Obwohl es technisch möglich wäre, verschiedene Kunststoffe zu recyceln, wird in der Schweiz primär PET separat gesammelt. Andere Kunststoffe werden erst ansatzweise recycelt, da eine sortenreine Trennung und Reinigung der verschiedenen Fraktionen noch sehr aufwändig ist. Ein funktionierendes Recyclingsystem bedingt zudem die Organisation der Sammlung, des Transports und der Verwertung. Insbesondere die letzten Faktoren stellen die Wirtschaftlichkeit des Kunststoffrecyclings oft in Frage.

Papier

In der Schweiz werden heute rund 85 % des in den Haushalten anfallenden Papiers separat gesammelt, rund 56 % werden effektiv recycelt. Zur Schonung der Umwelt ist Papierrecycling sinnvoll: Ökobilanzen zeigen, dass Recyclingpapier (mit einem geringen Anteil von maximal 5 % neuem Zellstoff) die Umwelt nur halb so stark belasten wie Papier aus 80-90 % neuem Zellstoff. Diese Berechnungen schliessen die durch die Holzindustrie verursachten Schäden an Wäldern aber nicht mit ein. Werden diese zusätzlich miteinberechnet, wird sogar eine drei- bis vierfach niedrigere Belastung durch Recyclingpapier geschätzt (KofU 2000).

Papierrecycling folgt mehreren Schritten: Zentral ist das sogenannte «Deinking». Darunter versteht man das Entfernen der Druckfarben vom Altpapier. Dies ist nötig, damit wieder helles Papier entsteht. Danach wird das Altpapier in Fasern zerrissen und feucht aufgelöst. Aus diesen Fasern wird neues Papier gegossen.

Weil die Qualität der Fasern bei jedem Recyclingumlauf leidet, lässt sich Papier nur 5-7 Mal recyceln. Zu geringe Faserqualität wird aus dem Prozess ausgeschieden und ausserhalb der Papierproduktion verwertet.

Glas

Neues Glas wird primär aus Quarksand, Kalk und Soda hergestellt. Die Herstellung ist sehr energieintensiv, da Temperaturen von beinahe 1600° Celsius erforderlich sind.

Glas weist mit 96 % eine noch höhere Rücklaufquote als PET auf. Glasflaschen werden meist nicht als ganze Flasche, sondern als Glasbruch gesammelt. Im Gegensatz zur Wiederverwendung von Mehrwegflaschen, bei welchem ganze Flaschen gewaschen und wieder gefüllt werden, muss für die stoffliche Verwertung Glasbruch erneut geschmolzen und neu geformt werden - was wiederum energieintensiv ist.

Das in den Containern gesammelte Glas wird an verschiedene Stellen geliefert. Rund die Hälfte wird exportiert, um in sogenannten Glashütten im Ausland recycelt zu werden. Etwa ein Drittel wird in der letzten aktiven Glashütte der Schweiz zu neuen Flaschen verarbeitet. Aus den restlichen Glasabfällen entstehen Baumaterialien und Glassand (BAFU 2008).

Die farbliche Trennung von Altglas ist beim Recycling zentral. Denn aus jeder ursprünglichen Farbe wird wieder Glas in derselben Farbe hergestellt.

Biogene Abfälle

Biogene Abfälle sind wertvoll. Sie enthalten nicht nur wichtige Rohstoffe, sondern können auch zur Energieproduktion genutzt werden. Die Nutzung von biogenen Abfällen durch Kompostierung und Vergärung ist daher von grosser ökologischer sowie ökonomischer Bedeutung und hat sich in den vergangenen 20 Jahren als wichtiger Bestandteil der Schweizer Abfallverwertung etabliert.

In der Schweiz bestehen flächendeckend Möglichkeiten zur Entsorgung von biogenen Abfällen. So werden in insgesamt 368 Kompostier- und Vergärungsanlagen jährlich 1,26 Millionen Tonnen biogene Abfälle verwertet. Dies entspricht durchschnittlich über 154 kg pro Einwohnerin und Einwohner. Der grösste Anteil wird danach in der Landwirtschaft und im Gartenbau als Kompost und Gärgut eingesetzt.

Die Entsorgung der biogenen Abfälle kann jedoch weiter verbessert werden: Mit einer besseren Nutzung der Angebote können mehr Nährstoffe und erneuerbare Energie gewonnen werden und Umweltbelastungen (beispielsweise Schadstoffe oder Fremdstoffe aus Dünger) entsprechend vermindert werden (Mandaliev und Schleiss 2016).

Elektronikschrott

Die Zahl elektrischer und elektronischer Geräte steigt stetig, gleichzeitig werden Produkte immer kürzer gebraucht. So ist Elektronikschrott die weltweit am schnellsten wachsende Abfallsorte.

Elektrische und elektronische Geräte enthalten wertvolle Rohstoffe (insbesondere Metalle wie Kupfer, Aluminium und Gold) aber auch Schadstoffe (z.B. Quecksilber, Cadmium oder Kunststoffe mit Flammschutzmitteln). Eine umweltgerechte Verwertung ist daher besonders wichtig, damit Rohstoffe wieder genutzt werden können und keine Schadstoffe in die Umwelt gelangen. Deshalb gehören elektrische und elektronische Geräte nicht in den Kehrichtsack, sondern müssen gesondert gesammelt und verwertet werden. Händler sind verpflichtet, ausgediente elektrische und elektronische Geräte, die sie in ihrem Sortiment führen, gratis zurückzunehmen. Die Konsumentinnen und Konsumenten sind ihrerseits zur Rückgabe verpflichtet.

Die Schweiz nimmt weltweit im Elektronikschrott-Recycling einen Spitzenplatz ein: So wurden 2014 rund 126'600 Tonnen alte Geräte separat gesammelt und der Verwertung zugeführt. Dies entspricht gut 15 kg pro Person.



> Was kann in Zukunft getan werden?

Mit unserer heutigen Praxis können wir die Rohstoffe für künftige Generationen nicht garantieren. Die Idee der Kreislaufwirtschaft bietet einen Lösungsansatz. Sie sieht Abfall als Ressource - welche nicht verschwendet werden soll.

Die Abfallpyramide

Auf nationaler Ebene gibt es zwei grundlegende Zielsetzungen zur Abfallverwertung und -reduktion: 1) die Entkopplung der Abfallproduktion vom Wirtschaftswachstum und 2) die Vermeidung schädlicher Auswirkungen von Abfall auf Mensch und Umwelt. Konkret strebt das Bundesamt für Umwelt bis 2030 einen gesamtwirtschaftlichen Materialkreislauf an, welcher zu 75 Prozent auf Sekundär- und nur noch zu 25 Prozent auf Primärrohstoffen basiert. Die Abfallpyramide zeigt auf, wie diese Ziele erreicht werden sollen: Vermeiden steht über Vermindern und Vermindern über Verwerten (aus dem Englischen „Reduce, Reuse, Recycle“). Vermeidung hat für ein effektives Abfallmanagement somit oberste Priorität. Nur wo Abfall nicht vermieden werden kann, soll auf die Verminderung, und schliesslich auf die Verwertung zurückgegriffen werden (econcept 2012).

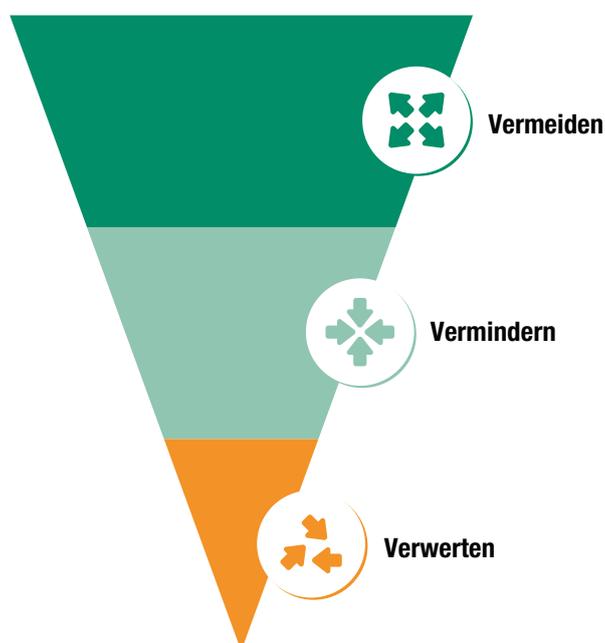


Abb. 7 Wie können wir die negativen Auswirkungen von Abfall auf die Umwelt reduzieren? Die drei ‚V‘ der Abfallpyramide

Box7: Abfall in der Schweizer Gesetzgebung

Das Gesetz über den Umweltschutz aus dem Jahr 1983 (Umweltschutzgesetz, USG) ist die wichtigste nationale Gesetzesgrundlage in Bezug auf die Abfallentsorgung. Es hält in erster Linie das Verursacherprinzip fest, welches besagt, dass jene für die Entsorgungskosten aufkommen müssen, welche den Abfall verursachen. Drei Grundsätze unterliegen dem Gesetz (USG Art. 30):

- > Die Erzeugung von Abfällen soll soweit möglich vermieden werden.
- > Abfälle müssen soweit möglich verwertet werden.
- > Abfälle müssen umweltverträglich und, soweit es möglich und sinnvoll ist, im Inland entsorgt werden.

Der Vollzug dieser Gesetze ist grösstenteils den Kantonen überlassen.

Vermeiden...

Der beste Abfall ist jener, welcher gar nicht erst anfällt. Abfallvermeidung beinhaltet einerseits die bewusste Entscheidung zu weniger Konsum, andererseits aber auch ein längerer Produkteinsatz. Jede einzelne Konsumentin und jeder einzelne Konsument kann hier mitwirken und mit bewussten Entscheidungen zur Veränderung beitragen. Denn erst die Nachfrage nach immer neuen, oft sehr kurzlebigen Produkten bestärkt Produzenten zur fortlaufenden Herstellung von Gütern, zum damit verbundenen Abbau von Rohstoffen und zu mehr Abfallproduktion.

DER WEG ZU WENIGER ABFALL

Jeder und jede kann etwas gegen die steigende Abfallmenge tun.
Die Formel heisst: Vermeiden vor Vermindern vor Verwerten.

1

VERMEIDEN

Der beste Abfall ist jener, der gar nicht erst anfällt.
Für die Umwelt und das Budget.



TEILEN

Nicht alles muss zwingend neu gekauft werden.
Oft findet man Dinge im nahen Umfeld.

2

VERMINDERN

Abfall kann vermindert werden, indem ein Produkt ohne Zwischenverarbeitungsschritt erneut verwendet wird.



REPARIEREN

Reparieren statt wegwerfen, falls ökologisch und wirtschaftlich sinnvoll, vermeidet Abfall und schont somit unsere Ressourcen.



WIEDERBENUTZEN

Mehrweg statt Einweg - der Gebrauch von Mehrweg vermindert Abfall.

3

VERWERTEN

Kann Abfall nicht vermieden werden, so sollte dieser möglichst umweltschonend entsorgt werden.



RECYCELN STOFFLICHE VERWERTUNG

Die stoffliche Verwertung zu neuen Produkten vermindert den Ressourcenbedarf.



VERBRENNEN THERMISCHE VERWERTUNG

Aus der Verbrennung von Abfall wird Energie gewonnen.

Infografik 8 Der Weg zu weniger Abfall folgt der Abfallpyramide: Vermeiden vor vermindern vor verwerten.

Glücklicherweise kann Abfall bereits mit einfachsten Massnahmen vermieden werden: beispielsweise beim Einkauf bewusst auf verpackungsintensive Waren verzichten, qualitativ hochwertige Produkte mit einer längeren Lebensdauer wählen, oder beim Shopping kurz innehalten und überlegen, ob das Paar Schuhe, das neue Handy oder die zusätzliche Tasche wirklich nötig ist (siehe auch 7 Tipps zur Abfallvermeidung, S. 39).

...Vermindern...

Abfall lässt sich nicht immer vermeiden. Ist dies der Fall, folgt in der Abfallhierarchie auf zweiter Stufe die Verminderung. Darunter versteht sich die erneute Verwendung des Produktes ohne Zwischenverarbeitungsschritt. Zu solchen Lösungen zählt beispielsweise der Mehrwegbecher an Festivals: Wo früher Einwegbecher an Konzerten und Grossanlässen Abfallberge verursachten, sorgen Mehrwegbecher für wesentliche Entlastung. Denn diese werden gewaschen statt weggeworfen. Ein zweites Beispiel ist der Küchentisch aus dem Brockenhaus. Wird statt einem neuen Tisch ein Second Hand Tisch gekauft, vermindert dies einerseits die Nachfrage nach Neuproduktion und verhindert gleichzeitig, dass der gebrauchte Tisch entsorgt werden muss.

...Verwerten

Unter die Kategorie «Verwerten» fällt neben der stofflichen Verwertung (Recycling) auch die thermische Verwertung durch Verbrennung. Produkte sollen verwertet werden, wenn dies ökologisch sinnvoll und wirtschaftlich tragbar ist. Das setzt einerseits eine Nachfrage nach Recyclingprodukten voraus, andererseits ein gut funktionierendes, flächendeckendes Sammelsystem.

Grundsätzlich soll wenn immer möglich eine ressourcenschonende Verwertung angestrebt werden. Verwertung ist aber stets mit Energieaufwand und Emissionen verbunden, und daher im Vergleich zu «Vermeiden» und «Vermindern» in der Regel weniger ressourcenschonend. In Bezug auf die drei «V» ist Recycling für den Planeten also nur dann sinnvoll, wenn ein effektiver Bedarf und Mehrwert besteht.

Abfall als Rohstoff

Eine Möglichkeit, Abfall zu sparen und somit die Abfallhierarchie durchzusetzen, bietet das ökonomische Konzept der

Kreislaufwirtschaft (vom Englischen «Circular Economy», auch «Cradle to Cradle» oder «von der Wiege zur Wiege» genannt). Vertreter der Kreislaufwirtschaft sehen in jedem weggeworfenen Produkt brauchbare biologische und technische «Nährstoffe». Da diese Stoffe wertvoll sind, sollen sie wiederverwendet werden. In anderen Worten: «Abfall ist Nahrung». Mit der Kreislaufwirtschaft will man weg vom Motto «take, make and dispose» – «nehmen, machen und wegwerfen» – des linearen Wirtschaftsdenkens, hin zum geschlossenen Kreislauf, in welchem ein Produkt wieder und wieder verwertet wird.

Verführerisch klingt diese Möglichkeit, auf Abfall zu verzichten und wertvolle Rohstoffe zu sparen. Die Umstellung vom heutigen Paradigma hin zu einem geschlossenen Kreislauf bedingt jedoch ein Umdenken in der Produktion. Bereits beim Design und der Herstellung der Produkte muss über ihre spätere stoffliche Verwertung nachgedacht werden. Wo immer möglich, soll auf die Mischung und den Verbund verschiedener Materialien verzichtet werden. Denn, wie bereits festgestellt, lässt sich ein Gemisch verschiedener Stoffarten und verschmolzener Komponenten kaum in hochwertige, verwendbare Rohstoffe zurück verwandeln.

Verschiedene Rahmenbedingungen fördern eine möglichst umweltschonende Umsetzung des Kreislaufprinzips. Demnach sollen Produkte ausschliesslich mit möglichst geringem energetischem Aufwand recycelt werden. Vertreter der Idee fordern hierfür die Unterbindung von Chemikalien und die Nutzung erneuerbarer Energien.

Produkte im Sinne einer Kreislaufwirtschaft zu entwickeln, kann auch ökonomisch reizvoll sein: Besteht die Möglichkeit, ein Produkt immer wieder neu zu verwenden, so bleiben Konsumentenbeziehungen über mehrere Zyklen erhalten und müssen nicht mit jedem verbrauchten Produkt neu aufgebaut werden. Steigende Rohstoffpreise erhöhen zusätzlich die finanzielle Attraktivität eines geschlossenen Systems.

Nebst der bereits erwähnten Umstrukturierung bestehender Entwicklungs- und Herstellungsprozesse, müssen auch lange geprägte Begriffe neu verstanden werden. In einem Kreislaufsystem werden die für das Produkt verwendeten Ressourcen als Vermögen statt Investition, und Kunden als Nutzer statt Konsumenten betrachtet.

Gute Beispiele von Kreislaufwirtschaft gibt es bereits heute. Die Rückgewinnung von Aluminium (siehe Seite 37) gilt als prominentes Beispiel. Solche Ansätze sind bisher jedoch noch nicht bis in alle Bereiche vorgedrungen. Weitere inspirierende Projekte sind nötig, um sämtliche Güter und Dienstleistungen unseres täglichen Gebrauchs zu erreichen. Mit ihnen können Kreise effektiv geschlossen und die Ressourcenproblematik wirksam angegangen werden.

Keine Produktion ohne Nachfrage

Die Konsumenten können mit bewusstem Handeln die konsumbedingten Umweltauswirkungen des Abfalls beeinflussen. Denn wir bestimmen mit unserem Kaufverhalten, wie viel, und welche Art von Abfall schlussendlich anfällt. Unsere Entscheidungen haben Einfluss auf die vorgelagerte Versorgungskette in der Produktion, wie auch die nachgelagerte Entsorgungskette. Um die Auswirkungen unseres Abfalls zu messen, muss also der gesamte Lebenszyklus eines Produktes in Betracht gezogen werden. Ausschlaggebend sind hierbei die gekaufte Menge, die Herkunft, sowie Qualität und Produktionsmethoden des Konsumguts (BAFU 2013c). Möchte eine Konsumentin oder ein Konsument bewusst und informiert einkaufen, steht sie oder er aber vor einigen Hürden: Denn während beispielsweise bei Nahrungsmitteln der Herstellungsort angegeben wird und Labels über die Produktionsbedingungen informieren, ist dies bei anderen Konsumgütern kaum der Fall. Woher das Plastik der Getränkeflasche oder die Salatverpackung kommt und unter welchen Bedingungen solche Produkte produziert worden sind, ist kaum herauszufinden. Konsumentinnen und Konsumenten haben keine ausreichenden Informationen über die Umwelteinwirkungen und die sozialen Konditionen, welche ein Produkt für die Herstellung und teilweise auch für die Entsorgung mit sich bringt.

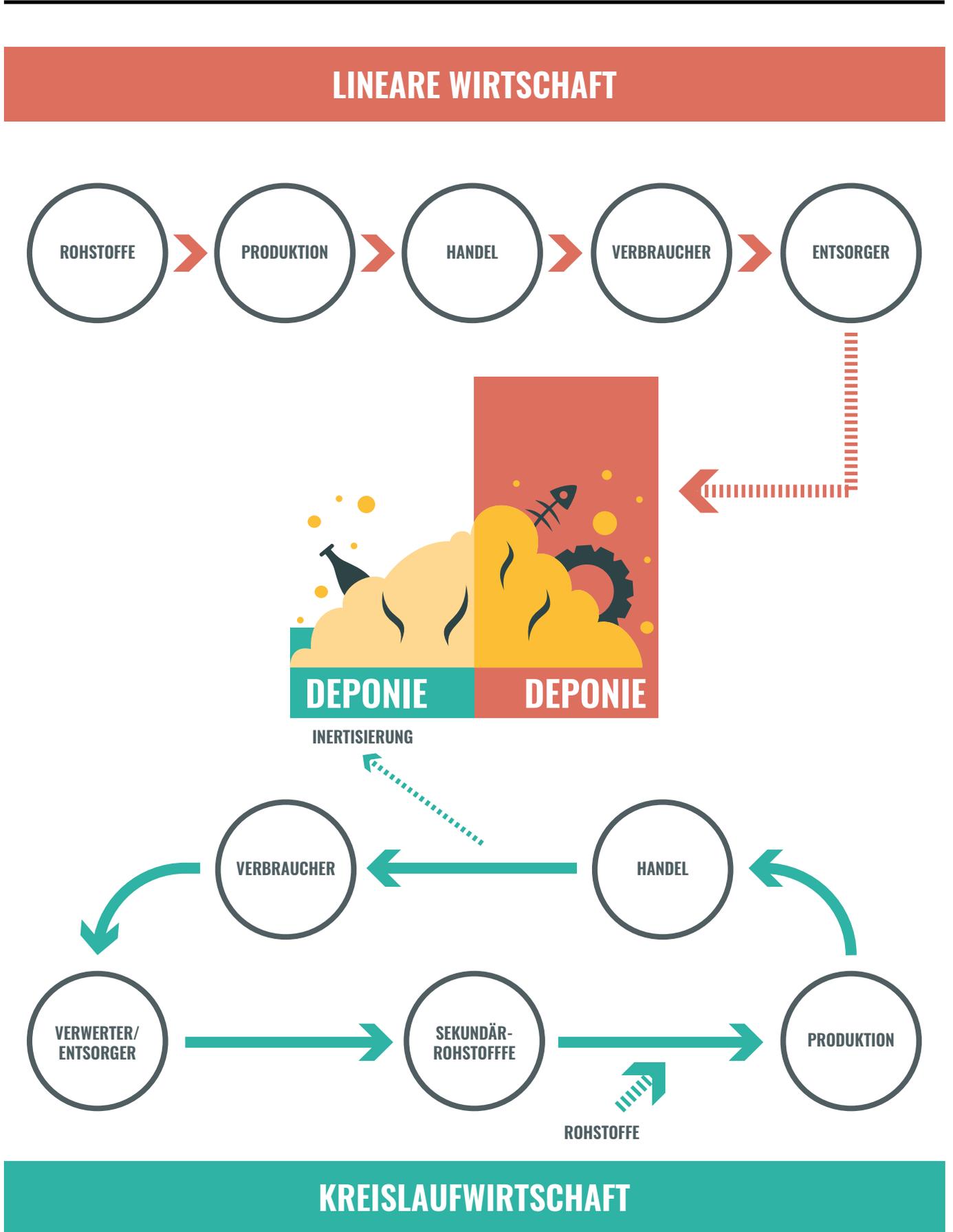
Dennoch - mit einfachen Überlegungen im Alltag kann Abfall auch auf individueller Basis vermieden, vermindert oder auch möglichst umweltgerecht verwertet werden.

Box8: Vergoldeter Abfall

Tausende Tonnen an Rohstoffen werden weltweit jährlich aus Minen gefördert, um beispielsweise in unseren Elektronikprodukten, Häusern oder auch Autos verbaut zu werden. Viele der verwendeten Rohstoffe sind ein knappes Gut und werden mit immer steigendem Aufwand und Kosten abgebaut. Landen ausgediente Produkte im Abfall, so sammeln sich dort folglich auch die darin verbauten Ressourcen.

So landen im Schweizer Abfall pro Jahr etwa 250 Kilogramm Gold. Dass neben Gold noch weitere wertvolle Rohstoffe im Abfall zu finden sind, zeigt der Trend zum «Urban Mining», also zum Bergbau in städtischen Gebieten. Nach der Idee des Urban Mining werden ganze Städte als Rohstofflager betrachtet. Dass sich der mit dem städtischen Rohstoffabbau verbundene Aufwand rentiert, ist besonders auf die steigenden Rohstoffpreise zurückzuführen. Durch das Recycling von Ressourcen vermindert Urban Mining den Bedarf an knappen Ressourcen und gleichzeitig auch die Umweltschäden, welche durch den konventionellen Bergbau entstehen (AWEL 2011).

Urban Mining beschränkt sich aber nicht bloss auf Müllhalden. Auch Abfälle aus der Kanalisation können gegen Wert wiederverwendet werden. Als Beispiel gilt die Rückgewinnung des Minerals Phosphor. Phosphor ist für Mensch und Natur lebenswichtig, denn für sämtliche Lebewesen ist es essenziell zum Speichern der Erbinformationen und für den Stoffwechsel. Auch in der Landwirtschaft ist es als Teil des Düngemittels unverzichtbar. Phosphor ist aber ein rares Gut. Die abbaubaren Mengen werden gemäss Schätzungen innerhalb der nächsten 100 Jahre ausgeschöpft sein. Das Recycling von Phosphor wird somit unumgänglich. Bis anhin stützt sich die Schweiz aber noch ausnahmslos auf den Phosphor-Import, da es weder natürliche Phosphorquellen noch grosse Rückgewinnungsanlagen gibt. Trotz der bereits akuten Knappheit werden die Phosphorvorkommnisse gemeinsam mit dem restlichen Klärschlamm verbrannt und danach mit den Schlacken oder der Asche abgelagert oder in Baustoffe verarbeitet. Lösungen zur Rückgewinnung des rarer werdenden Stoffes sind in Zukunft jedoch unverzichtbar (BAFU 2009a)



Infografik 9 Vom Rohstoff zur Deponie oder vom Rohstoff zum Rohstoff? Gegenüberstellung der Linear- und Kreislaufwirtschaft.



> 7 Tipps zur Abfallvermeidung

Weniger Abfall bedeutet geringere Kosten und vermindert negative Auswirkungen auf die Umwelt. Unser Alltag bietet viele Möglichkeiten zur Abfallvermeidung. Jeder und jede kann etwas tun!

1. Qualität vor Quantität

Beim Kauf von Produkten auf die Qualität und die Austauschbarkeit von Einzelteilen achten. Langlebige Produkte produzieren weniger Abfall. Sind Einzelteile (bspw. Akkus) ersetzbar oder reparierbar, kann ein Produkt an zusätzlicher Lebenszeit gewinnen. Was wo repariert werden kann, zeigt der Reparaturführer, eine Kooperation unterschiedlicher Städte, Gemeinden und Kantone: reparaturfuehrer.ch. Brauchst du Hilfe zum selber Basteln, so kannst du dich auch in einem Repair Café austauschen.

> konsumentenschutz.ch/repaircafe

> repaircafe.org/de/schweiz

2. Sei kritisch und frage nach

Wie wurde das Produkt hergestellt? Sei kritisch und schau auf Transparenz der Produktionswege. Denn entlang der ganzen Produktion können Abfälle entstehen, welche man nicht direkt sieht.

3. Denke im Kreis

Benutze Produkte, die wieder und wieder verwendet werden können, und sei dabei kreativ. Fülle Flaschen wieder auf, bevorzuge Mehrwegbecher oder Stoffservietten, und benutze beispielsweise leere Marmeladengläser für die Aufbewahrung und den Transport von Essen. Hiermit sparst du nicht nur Ressourcen, sondern auch Geld.

4. Think twice

Je mehr wir kaufen, desto mehr Abfall produzieren wir. Denn mit jedem neu gekauften Produkt nähren wir die Konsumkultur. Die Frage ist also: braucht es wirklich das aktuellste Handy, das weitere Paar Schuhe oder die neue Garderobe?



Abb. 8 Mehrwegverpackungen können immer wieder benutzt werden und sparen dadurch Abfall und Ressourcen.

Foto: zettberlin / photocase.de

5. Gib's weiter

Findest du für einen Gegenstand keine Verwendung mehr, so gib ihn weiter – entweder direkt, über einen Online-Markt, oder über die Brockenstube um die Ecke. Jemand anderes wird sich darüber freuen.

6. Ent-sorge

Indem du deinen Abfall trennst, unterstützt du eine möglichst umweltgerechte Entsorgung. Wo du deine Korken, Glasflaschen oder auch deine alten CD's hinbringen kannst, findest du auf der Recycling Map: recycling-map.ch.

7. Wirf es den Würmern vor

Organisches Material lässt sich von Würmern gut verdauen und zu Humus umwandeln. Dies ist nicht nur Ressourcenschonend, sondern aufgrund der Einsparung von Abfallgebühren auch noch positiv fürs Budget. Mit einem simplen Balkonkomposter können auch Stadtmenschen ihre Rüstabfälle getrennt entsorgen. Tipps rund um Kompost findest du beispielsweise unter: www.kompost.ch

Box9: Wo entsorge ich welchen Abfall?

Gehört ein zerbrochener Spiegel ins Altglas? Wo kann ich meine biogenen Abfälle getrennt entsorgen? Wohin welcher Abfall am besten entsorgt wird, ist nicht immer klar. Zudem können sich die Bestimmungen von Gemeinde zu Gemeinde unterscheiden. Hilfe leistet der Abfallkalender der jeweiligen Gemeinde, wie auch die folgenden Links:

- > Informationen zu Abfall und Entsorgungstipps zur Aufklärung von Unklarheiten bietet die Abfallinfo Schweiz: www.abfall.ch
- > Wo welches Produkt in der Nähe entsorgt werden kann zeigt die Recycling Map: recycling-map.ch

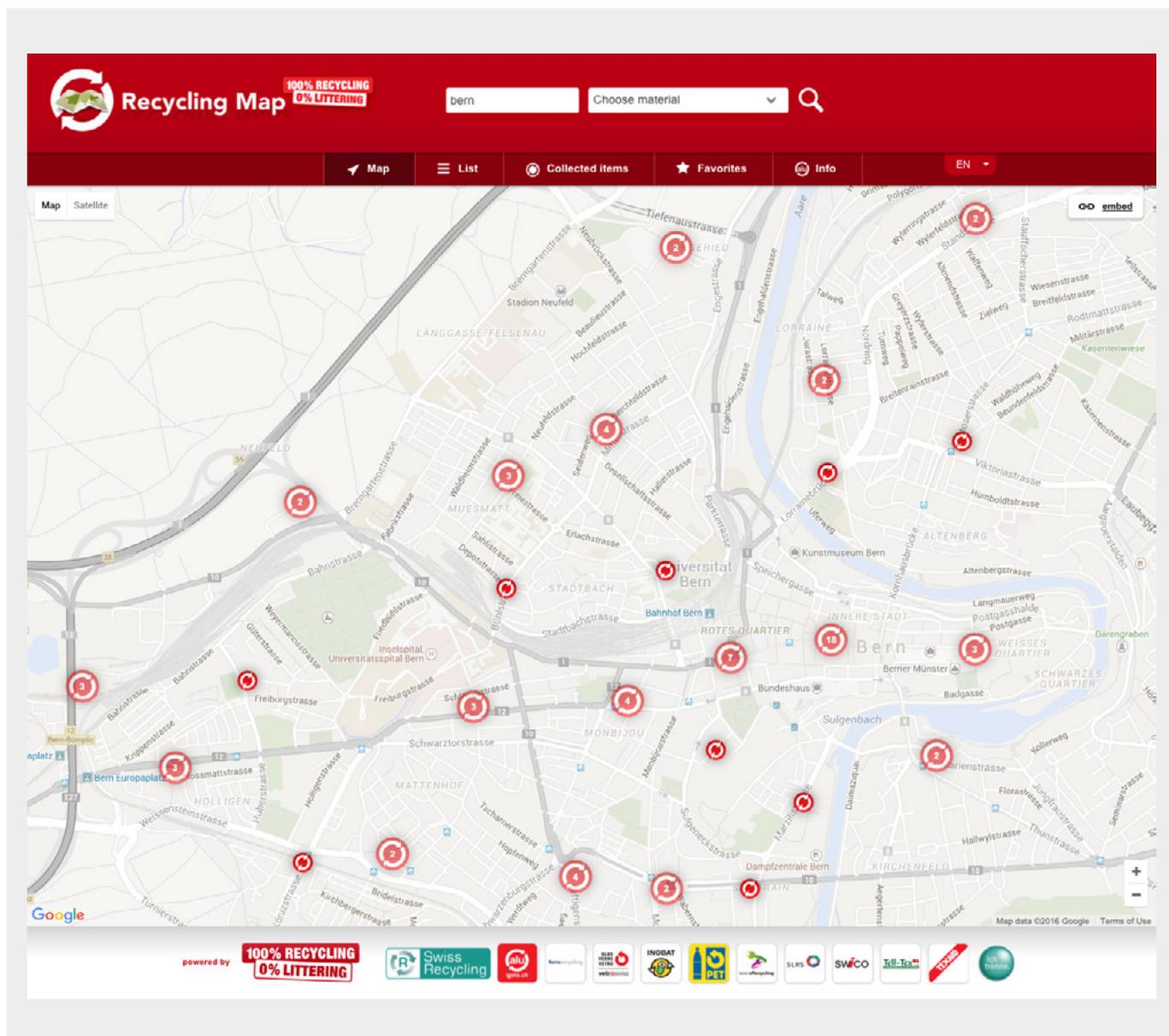


Abb. 9 Wo kann ich was entsorgen? Die Recycling Map zeigt die nächsten Sammelstellen (recycling-map.ch).





> Abfall-ABC

Was bedeutet Downcycling? Was zählt alles zum Siedlungsabfall? Wie auch der Abfall selbst, haben sich die Begriffe rund um das Thema stark gewandelt. Die aktuell wichtigsten Bezeichnungen zum Thema Abfall auf einen Blick.

Glossar

Abfall

Gemäss Schweizer Gesetzgebung wird ein Produkt zu Abfall, sobald es der Besitzer entledigt oder eine Entsorgung im öffentlichen Interesse geboten ist (Art. 7 Abs. 6 USG).

Bauabfall

Bauabfälle sind Abfälle, die bei Neubau-, Umbau- oder Rückbauarbeiten von ortfesten Anlagen anfallen. Bauabfälle bestehen zu einem Grossteil aus mineralischen Stoffen, welche nach dem Recycling wiederverwendet werden können. Die Belastung mit Schadstoffen kann das Recycling erschweren oder gar verunmöglichen. Sonderabfälle (bspw. mit Asbest belastete Materialien) müssen getrennt entsorgt werden und gehören somit nicht zu den Bauabfällen (siehe Art. 3 Abs. e VVEA).

Bio-Plastik

Im Zusammenhang mit Kunststoff steht die Vorsilbe ‚bio‘ für zwei Eigenschaften: Einerseits wird damit die Herstellung (biobasierte Produktion), andererseits die Entsorgung (biologische Abbaubarkeit) angesprochen. Das eine bedingt jedoch nicht das andere. Konventionell werden unter dem Begriff Bio-Kunststoff aber Materialien verstanden, welche ganz oder teilweise aus nachwachsenden Ressourcen bestehen.

Deinking (Entfärben)

Druckfarbenentfernung von Papier, um dieses für ein nachstehendes Recycling aufzubereiten.

Downcycling

Die Herstellung von Recyclingprodukten zu Materialien minderer Qualität. Beispielsweise die Umwandlung einer PET-Flasche in Textilien.

Energetischer Wirkungsgrad

Prozentsatz der produzierten Energie an der zugeführten Energie bei der Abfallverbrennung.

Entsorgung

Verwertung oder Ablagerung von Abfällen. Die Entsorgung beinhaltet auch die Sammlung, den Transport, die Zwischenlagerung, sowie die Behandlung der Abfälle.

Fraktion

Abfall wird in verschiedene Fraktionen eingeteilt. So beispielsweise Altpapier, Altmetall, Altglas oder Bioabfall.

Inert

Eine Substanz ist chemisch inert, wenn sie unter den gegebenen Bedingungen nicht (oder nur gering) mit anderen Stoffen reagiert. Abfall, welcher inert ist, löst sich nicht auf, ist nicht brennbar und baut sich biologisch nicht ab. Glas zählt beispielsweise als inerter Stoff.

Klärschlamm

Als Klärschlamm wird der stabilisierte Schlamm aus den Abwasserreinigungsanlagen bezeichnet. Der Gewichtsanteil von Klärschlamm am Abfall wird anhand des getrockneten Guts gemessen.

Kreislaufwirtschaft

Gemäss der Kreislaufwirtschaft sollen eingesetzte Rohstoffe über den Lebenszyklus des einzelnen Produktes hinaus wieder vollständig benutzt werden.

Littering

Littering bezeichnet das Wegwerfen oder Liegenlassen kleiner Mengen Siedlungsabfall, ohne dabei die bereitstehenden Entsorgungsstellen zu benutzen.

Mikroplastik

Plastikteile, welche im Durchmesser weniger als 5 Millimeter gross sind. Mikroplastik wird absichtlich zur Verwendung in Hygieneprodukten (beispielsweise Shampoo oder Zahnpasten) hergestellt. Unter natürlichen Bedingungen entsteht Mikroplastik mit der Degradierung grösserer Plastikteile (Wagner et al. 2014).

Recycling

Gewinnung von Produkten und Rohstoffen aus Abfällen, welche in den Produktionskreislauf zurückgeführt werden. Auch stoffliche Verwertung genannt.

Sharing Economy

Der Begriff ‚Sharing Economy‘ besagt, dass der Wohlstand aller steigt, je mehr zwischen den einzelnen Personen geteilt wird. Geprägt wurde er durch den Harvard-Ökonomen Martin Weitzman. Im deutschen Sprachraum wird auch der Begriff Kokonsum (= Kollaborativer Konsum) gebraucht.

Siedlungsabfall

Haushaltsabfälle und Abfälle aus dem Gewerbe und dem Dienstleistungssektor, welche in der Zusammensetzung Haushaltsabfällen gleichen (siehe Art. 3 Abs. a VVEA).

Sonderabfall

Abfälle, welche für die Entsorgung besondere technische oder organisatorische Massnahmen erfordern. Dies kann aufgrund ihrer Zusammensetzung, ihrer chemisch-physikalischen, oder biologischen Eigenschaften zutreffen (siehe Art. 3 Abs. c VVEA).

Stoffliche Verwertung

Siehe Recycling.

Thermische Verwertung

Bei der Verbrennung von Abfall in Schweizer Kehrichtverbrennungsanlagen wird die entstehende Wärme in Energie umgewandelt. Diese Energiegewinnung nennt man thermische Verwertung (siehe Art. 3 Abs. I VVEA).

Urban Mining

Auch Stadtschürfung genannt. Urban Mining bezeichnet den Abbau und somit die Rückgewinnung von Rohstoffen aus den Abfällen dicht besiedelter Städten.

Verbundverpackungen

Verpackungen, die mindestens aus zwei unterschiedlichen Materialien bestehen, welche sich nicht von Hand voneinander trennen lassen. Bekanntes Beispiel ist Tetra Pak.

Wiederverwenden (Re-use)

Ein Produkt, welches ohne Zwischenverarbeitungsschritt erneut benutzt wird. Dazu zählt beispielsweise das Reinigen und Befüllen von ganz gesammelten Glasflaschen oder der Gebrauch von Mehrwegbechern. Nicht dazu zählt hingegen das Einschmelzen und neue Formen von Glasflaschen (Recycling).

> Literatur

AWEL, 2011: Bericht zum Massnahmenplan der Abfall- und Ressourcenwirtschaft 2011...2014. Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft (AWEL).

BAFU, 2008: Abfallwirtschaftsbericht 2008. Bundesamt für Umwelt (BAFU), Bern. URL: www.bafu.admin.ch/publikationen/publikation/01009/index.html?lang=de

BAFU, 2008a: Bauabfälle Hochbau in der Schweiz: Ergebnisse der Studie 2008. Schlussbericht. Bundesamt für Umwelt (BAFU), Bern.

BAFU, 2009: Klärschlamm. Bundesamt für Umwelt (BAFU), Bern. URL: www.bafu.admin.ch/abfall/01472/01481/index.html?lang=de

BAFU, 2009a: Rückgewinnung von Phosphor aus der Abwasserreinigung. Eine Bestandesaufnahme. Bundesamt für Umwelt (BAFU), Bern. URL: www.bafu.admin.ch/publikationen/publikation/01517/index.html?lang=de

BAFU, 2011: Littering kostet: Fraktionsspezifische Reinigungskosten durch Littering in der Schweiz. Bundesamt für Umwelt (BAFU), Bern. URL: www.bafu.admin.ch/publikationen/publikation/01604/index.html?lang=de

BAFU, 2012: Kunststoffrecycling: Bald ein Einwurfloch mehr? In: Umwelt 3/2012. URL: www.bafu.admin.ch/dokumentation/umwelt/12222/12236/index.html?lang=de

BAFU, 2013: Abfallmengen und Recycling 2012 im Überblick. Bundesamt für Umwelt (BAFU), Bern.

BAFU, 2013a: Batterien Bundesamt für Umwelt (BAFU), Bern. URL: <http://www.bafu.admin.ch/abfall/01472/01706/index.html?lang=de>

BAFU, 2013b: PET-Getränkeflaschen. Bundesamt für Umwelt (BAFU), Bern. URL: www.bafu.admin.ch/abfall/01472/01489/index.html?lang=de

BAFU, 2013c: Recycling von Getränkeverpackungen 2012

BAFU, 2014a: Erhebung der Kehrrechtzusammensetzung 2012. Bundesamt für Umwelt (BAFU), Bern.

BAFU, 2014b: Indikator Energiegewinnung bei der Abfallverbrennung. Bundesamt für Umwelt (BAFU), Bern. URL: www.bafu.admin.ch/umwelt/indikatoren/08484/08493/index.html?lang=de

BAFU, 2014c: Kernindikator Verwertete Sonderabfälle. Bundesamt für Umwelt (BAFU), Bern. URL: www.bafu.admin.ch/umwelt/indikatoren/08484/12912/index.html?lang=de

BAFU, 2014d: CO₂-Reduktion: Doris Leuthard schliesst Vereinbarung mit Kehrrechtverbrennern ab. Bundesamt für Umwelt (BAFU), Bern. URL: www.bafu.admin.ch/co2-abgabe/05195/12686/index.html?lang=de&msgid=54175

BAFU, 2015: Bauabfälle in der Schweiz – Hochbau Studie 2015. Schlussbericht. Bundesamt für Umwelt (BAFU), Bern.

BAFU, 2016: Mengen Siedlungsabfälle in der Schweiz 1970-2014. Bundesamt für Umwelt (BAFU), Bern. URL: <http://www.bafu.admin.ch/abfall/01517/01519/01524/index.html?lang=de>

BFS, 2014: Siedlungsabfälle. Bundesamt für Statistik (BFS), Neuchâtel. URL: <http://www.bfs.admin.ch/bfs/portal/de/index/themen/02/06/ind17.indicator.1300507.13005.html>

BFS, 2015: Behandlung von Sonderabfällen. Bundesamt für Statistik (BFS), Neuchâtel. URL: <http://www.bfs.admin.ch/bfs/portal/de/index/themen/02/06/ind17.indicator.1300211.13002.html?open=1301#1301>

BMUB, 2014: Gemeinsam gegen die Vermüllung der Meere. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB). URL: www.bmub.bund.de/presse/pressemitteilungen/pm/artikel/gemeinsam-gegen-die-vermuellung-der-meere/?tx_ttnews%5BbackPid%5D=654

Carbotech, 2008: Ökologischer Nutzen des PET-Recycling Schweiz.

econcept, 2012: Analyse der Abfallpolitiken von EU und Vergleichsstaaten, Positionierung der Schweizer Abfallpolitik.

EMPA, 2003: Verpackungen aus Aluminium erfüllen die Forderungen einer nachhaltigen Entwicklung. Kurzpräsentation. URL: www.igora.ch/files/empa_nachhaltigkeit_kurz.pdf

firmm, 2013: Plastik Abfall im Ozean. Foundation for information and research on marine mammals (firmm). URL: www.firmm.org/de/news/artikel/items/plastik-abfall-im-ozean

foodwaste.ch, 2014: Was ist Food Waste? URL: <http://foodwaste.ch/was-ist-food-waste/>

GDI, 2012: Vom Abfall zum Rohstoff? Die Zukunft des Recyclings: Perspektiven und Potenziale für einen nachhaltigen Umgang mit Haushaltsabfällen. Gottlieb Duttweiler Institut (GDI).

Hornweg, D., B. Perinaz, C. Kennedy, 2013: Environment: Waste production must peak this century. Nature 502, S. 615-617.

icsid, 2010: Interview with Ivan Orin Vrkas & Bojan Kristofic. International Council of Societies of Industrial Design (icsid). URL: www.icsid.org/education/student_galleria/category197/gallery2642.htm

ifeu, 2011: Ökobilanz von Danone Activia-Verpackungen aus Polystyrol und Polyactid. Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg GmbH (ifeu).

KoFU, 2000: Papier ökologisch einkaufen: Ökobilanzen zur Bewertung von Papieren. Koordinationsstelle für Umweltschutz (Kofu). In: Umweltpraxis, Nr. 25.

Land Oberösterreich, 2006: Baurestmassenrecycling. Leitfaden über den richtigen Umgang mit Baurestmassen. URL: www.umweltprofis.at/uploads/media/Folder_Baurestmassenrecycling.pdf

Mandaliev P., Schleiss C. 2016: Kompostierung Vergärungsanlagen. Erhebung in der Schweiz und in Liechtenstein. Bundesamt für Umwelt (BAFU), Bern. Umwelt-Zustand Nr. 1602: 32 S.

UBA, 2009: Biologisch abbaubare Kunststoffe. Umweltbundesamt (UBA).

UNEP, 2011: UNEP Yearbook: Emerging Issues in Our Global Environment. UNEP Division of Early Warning and Assessment, Nairobi.

PlasticsEurope, n.y.: Das ist Kunststoff. URL: www.plasticseurope.de/das-ist-kunststoff.aspx

PUSCH, 2006: Abfall und Recycling Merkblatt 5: Aluminium. Praktischer Umweltschutz Schweiz (PUSCH).

SATW, 2014: Kreislaufwirtschaft: Die Bewirtschaftung natürlicher Ressourcen verbessern. Schweizer Akademie der Technischen Wissenschaften (SATW).

Schneider, Martin, 2015: Ablagerung von unverschmutztem Aushubmaterial in Materialabbaustellen und Inertstoffdeponien. Ergebnisse der Erhebungen 2011 für das Bezugsjahr 2010.

The Guardian, 2013: Spanish sperm whale death linked to UK supermarket supplier's plastic. URL: www.theguardian.com/world/2013/mar/08/spain-sperm-whale-death-swallowed-plastic

Wagner, Martin et al., 2014: Microplastics in freshwater ecosystems: what we know and what we need to know. Environmental Science Europe, 26: 12.

Weltbank, 2014: Life expectancy at birth, total (years). The World Bank. URL: <http://data.worldbank.org/indicator/SP.DYN.LE00.IN/countries/CH--XS?display=graph>

Gesetzestexte und Verordnungen:

Bundesgesetz über den Umweltschutz vom 01. April 2015 (USG; SR 814.01). URL: <https://www.admin.ch/opc/de/classified-compilation/19830267/index.html>

Abfallverordnung vom 1. Januar 2016 (VVEA; SR 814.600). URL: <https://www.admin.ch/opc/de/classified-compilation/20141858/index.html#a3>