

Ökonomik von Entsorgung und Recycling

Eine Analyse mit Fokus auf die Schweiz

Dieses Papier ist die erweiterte Fassung des Referats von Dr. Fabian Schnell, gehalten anlässlich des eWaste Forums 2017 in Zürich.

1. Einleitung

Die Schweiz gilt gemeinhin als Musterland, wenn es um den Umgang mit Siedlungsabfällen und Recycling geht. Auch wenn das Land nicht in jedem Bereich gerade «Weltmeister» ist und gemäss Bundesamt für Umwelt (2016) pro Kopf viel Abfall produziert, sind die Sammelquoten der wichtigsten Wertstoffe bereits hoch und zeigen weiter nach oben. Dazu kommt, dass die Infrastruktur technisch und organisatorisch weitestgehend höchsten Ansprüchen genügt: Das Netz an Entsorgungsstellen für Wertstoffe ist äusserst dicht und für die Bevölkerung ohne grossen Aufwand zugänglich. Im Gegensatz zu den meisten anderen Ländern gibt es in der Schweiz keine aktiven Abfalldeponien mehr: Was als Reststoffe anfällt, wird in hocheffizienten Kehrrechtverbrennungsanlagen entsorgt. Die entstehenden Schadstoffe werden grösstenteils herausgefiltert und die Abwärme entweder direkt als Fernwärme genutzt oder in Energie umgewandelt und wieder dem Wirtschaftsprozess zugeführt.

Trotz all dieser, auf den ersten Blick vielen positiven Aspekten lohnt sich eine kritische Betrachtung der Schweizer Entsorgungs- und Recyclingpolitik. Bei dieser handelt es sich nämlich in der Regel um eine rein umweltpolitische Diskussion. Recyclingquoten sollen grundsätzlich nahe 100%, Kehrrechtverbrennungsanlagen auf dem allerneuesten Stand der Technik sein. Die umweltpolitischen Ansprüche werden im Laufe der Zeit ständig erhöht,¹ ökonomische Aspekte selten diskutiert. Warum braucht es überhaupt staatliche Interventionen im Bereich Entsorgung und Recycling? Welche Mechanismen und Anreize spielen bei den verschiedenen Recyclingsystemen? Dazu kommt, dass dem Nutzen für die Umwelt aus den diversen Sammel- und Recyclinganstrengungen nur selten volkswirtschaftliche Kosten gegenübergestellt werden oder gar über ein optimales Verhältnis von Kosten und Nutzen diskutiert wird. Der ökonomische Fakt, dass so etwas wie ein «optimaler Grad an Umweltbelastung» existiert, wird in der Regel ignoriert (**Frey und Kirchgässner, 2002**). Das Ziel der vorliegenden Analyse ist es, genau dies zu ändern und Ansätze für eine umfassende, volkswirtschaftlich fundierte Diskussion der Entsorgungs- und Recyclingpolitik zu liefern.

Die wissenschaftliche Literatur zur Ökonomik der Entsorgung und des Recyclings fokussiert in der Regel auf zwei relevante Schwerpunkte, die zwar verbunden sind, aber trotzdem oft separat betrachtet werden: Die erste Gruppe an Arbeiten beschäftigt sich nur mit der Konsumentenseite bzw. den Verbrauchern wertstoffhaltiger oder potenziell umweltgefährdender Konsumgüter. Eine Kernfrage ist dabei, welche Anreize auf den Konsumenten wirken und wie er sich ökonomisch rational unter verschiedenen Bedingungen verhält. Beiträge dieser Literatur – oft aus dem Bereich der Umweltökonomik – untersuchen auch, wie hoch Entsorgungs- und Recyclingkosten aus gesamtwirtschaftlicher Perspektive maximal sein sollten. Der Beitrag von Bultin (1977) mit dem Titel «Economics and Recycling» über einige fundamentale Grundsätze der Entsorgungsökonomik gehört beispielsweise in diesen Bereich.

¹ Exemplarisch hierfür ist der Artikel «Das Plastikrecycling läuft nicht rund» aus dem Tages-Anzeiger vom 23. Mai 2015.

Die zweite Gruppe von wissenschaftlichen Arbeiten beschäftigt sich mit dem Recycling im engeren Sinne. Sie geht der Frage nach, wie Abfallentsorgung und Wertstoffsammlung am besten organisiert sein müssten, damit diese ökonomisch effizient umgesetzt werden können. Ein typisches Beispiel hierfür ist die Arbeit von Carroll (1995), die empirisch untersucht, wie sich das Recyclingprogramm einer Gemeinde im amerikanischen Bundesstaat Wisconsin ausgewirkt hat.

Bei der nachfolgenden Analyse wird die erwähnte Systematik beibehalten. Nacheinander werden die beiden Schwerpunkte – unter besonderer Berücksichtigung der Schweizer Verhältnisse – untersucht.

2. Aspekte aus Sicht des Konsumenten

2.1 Anreize und volkswirtschaftliche Kosten

In der Ökonomie beginnt jede Analyse eines spezifischen Marktes mit der Frage, ob dieser Markt gemäss den gegebenen Effizienzkriterien funktioniert oder ob allenfalls ein Marktversagen vorliegen könnte, das einen staatlichen Eingriff rechtfertigt. Im Falle der Abfallentsorgung bzw. des Recyclings muss man sich überlegen, welchen Anreizen der Konsument ausgesetzt wäre, falls es keine Regulierung bzw. Pflicht zur geordneten Entsorgung gäbe. Das Problem ist, dass eine geordnete Entsorgung für den Konsumenten in jedem Fall mit Kosten verbunden ist.² Entsprechend gross ist der Anreiz, Entsorgungswege zu finden, mit welchen sich diese Kosten vermeiden oder zumindest stark senken liessen. Zu denken ist hier zum Beispiel an eine Entsorgung im Wald oder das Verbrennen von Abfällen im eigenen Cheminée.³ Allerdings würde der individuelle Konsument damit die Umwelt belasten. Dies sind für den betroffenen Konsumenten zwar ebenfalls (Umwelt-) Kosten, doch sind sie für ihn individuell und im Vergleich zu einer umweltschonenden Entsorgung in der Regel geringer.⁴

Der einzelne Konsument berücksichtigt bei einer ungeordneten Entsorgung jedoch nicht, dass die Kosten der Umweltbelastung auch von anderen getragen werden müssen und in der Summe – sprich gesamtwirtschaftlich – gegenüber seinen individuell zu tragenden Kosten wesentlich höher sind. Man spricht in diesem Fall von einer negativen Externalität, das die individuelle, ungeordnete Abfallentsorgung auslösen würde; ein klassisches Marktversagen (**Frey und Kirchgässner, 2002**). Die direkte Umweltbelastung ist jedoch nicht die einzige Externalität. Dazu kommt, dass durch die ungeordnete Entsorgung dem Wirtschaftskreislauf Rohstoffe entzogen werden, deren Gewinnung ebenfalls Umweltbelastungen mit sich bringen können. Diese Externalität kann selbstredend auch bei einer geordneten Entsorgung auftreten, wenn beispielsweise ein Wertstoff über den Haushaltkehrich ent-sorgt statt wiederverwertet wird (**vgl. Box 1 zu dieser Problematik; European Commission, 2000**).

² Im Folgenden wird von der «geordneten Entsorgung» gesprochen. Damit ist nicht nur die Verbrennung, sondern auch das Recycling des Altstoffes gemeint.

³ Nachfolgend wird für dieses Verhalten der Begriff «ungeordnete Entsorgung» verwendet.

⁴ Eine Ausnahme sind besonders stark gesundheitsgefährdende Stoffe.

Box 1:**Die spezielle Rolle des Haushaltkehrichts in der Entsorgungsökonomik**

Fast jeder produziert ihn täglich, doch nur wenige machen sich Gedanken um seine Bedeutung: Dem Haushaltkehricht kommt in der Entsorgungsökonomik eine besondere Bedeutung zu. Denn der Haushaltkehricht ist eine weitestgehend güterunabhängige Entsorgungsmöglichkeit und damit Referenzpunkt in Bezug auf Anreizkompatibilität und Kosten-Nutzen-Verhältnis im Vergleich zu anderen Entsorgungsmöglichkeiten (vgl. **UMTEC 2016**). Für die Schweiz gilt dabei insbesondere – und dies ist nicht a priori auf andere Länder übertragbar –, dass die unmittelbare Umweltbelastung mit Schadstoffen etc. aufgrund der technisch hochstehenden Kehrlichtverbrennungsanlagen relativ gering ist, egal welches Produkt über diesen Kanal entsorgt wird. Die entsprechende Externalität (vgl. **Kapitel 2.1**) ist damit weitgehend internalisiert.

Allerdings besteht das Problem, dass Wertstoffe in Siedlungsabfällen dem Wirtschaftskreislauf entzogen sind. Ein neuerlicher Abbau der so verlorenen Rohstoffe ist wieder mit einer Umweltbelastung verbunden, was die stärkste wirtschaftspolitische Begründung ist, Anreize zur separaten Entsorgung gewisser Wertstoffe zu setzen. Daraus ergibt sich, dass eine Ex-ante-Finanzierung der Entsorgung (vgl. **folgendes Kapitel 2.3**) des Haushaltkehrichts – wie sie die Schweiz mit der pauschalen Gebührenerhebung lange Zeit kannte – problematisch ist. Zwar wären damit die Anreize für eine illegale Entsorgung praktisch eliminiert, doch würden auch keine Anreize bestehen, Wertstoffe via Recycling wieder dem Wirtschaftskreislauf zuzuführen (**Ecoplan 2015**). Mit der verursachergerechten Ex-post-Finanzierung durch die Kehrlichtsackgebühr wird dieses Problem a priori behoben. Dabei kann die Gebühr auch über den reinen Entsorgungsgrenzkosten angesetzt werden, um explizit im Sinne einer Lenkungsabgabe die oben genannte Externalität zu internalisieren (**Fullerton und Kinnaman 1995**).

Auch wenn ein Marktversagen eine wirtschaftspolitisch notwendige Bedingung für eine staatliche Intervention darstellt, hinreichend ist es nicht. Denn erstens muss überhaupt ein geeignetes, zielgerichtetes Instrument zur sogenannten Internalisierung des externen Effekts bestehen. Zweitens dürfen die Kosten dieses Instruments nicht höher sein, als die volkswirtschaftlichen Kosten aufgrund des Marktversagens, und drittens sollte der staatliche Eingriff nicht im Widerspruch zu anderen wirtschaftspolitischen Zielen stehen oder ein neues Marktversagen begründen.⁵

Aufgrund der relativ hohen zu erwartenden Umweltkosten bei einer ungeordneten Entsorgung kann grundsätzlich davon ausgegangen werden, dass eine staatliche Intervention zumindest im Sinne einer Pflicht zur geordneten Entsorgung wirtschaftspolitisch angemessen ist. Im Hinblick auf die konkrete Umsetzung – spezifisch bezüglich der Finanzierung der Entsorgung – gibt es jedoch verschiedene Instrumente mit Vor- und Nachteilen. Grundsätzlich stehen zwei Ansätze im Vordergrund: Eine Finanzierung der Entsorgung ex-post, also nach dem Konsum des entsprechenden Guts. Oder eine Gebührenerhebung ex-ante, d.h. Mitbezahlung der Entsorgung direkt beim Kauf des entsprechenden Konsumguts.⁶ Nachfolgend werden beide Systeme näher untersucht.⁷

⁵ Bei mehreren möglichen Instrumenten sollte dasjenige mit dem besten Kosten-Nutzen-Verhältnis gewählt werden.

⁶ Die ökonomische Inzidenz der Gebührenerhebung – d.h. die Frage, ob die Gebühr vom Produzenten (via tiefere Preise) oder vom Konsumenten bzw. von beiden gemeinsam getragen werden – ist bei beiden Systemen nicht eindeutig.

⁷ Diese beiden grundsätzlichen Systeme werden auch in der umfassenden Studie der OECD (2002) diskutiert.

2.2 Ex-post-Finanzierung

Die Ex-post-Finanzierung der geordneten Entsorgung, also nach dem Konsum des betroffenen Guts, ist die naheliegende Form der geordneten Entsorgungsfinanzierung.⁸ Dies deshalb, weil Kauf und Entsorgung prinzipiell zwei voneinander getrennte ökonomische Prozesse darstellen. Das Ex-post-System ist aus dem Schweizer Alltag wohlbekannt, die heutige Entsorgung des Haushaltkehrichts funktioniert aus ökonomischer Sicht weitgehend nach diesem Prinzip. So wird die verbrauchsabhängige Sackgebühr faktisch erst bei der eigentlichen Entsorgung fällig.⁹ Auch sogenanntes Sperrgut wird nach dem Ex-post-Prinzip der Entsorgung zugeführt.

Die Vorteile der Ex-post-Entsorgung liegen auf der Hand: Das System ist grundsätzlich schlank regulierbar, prinzipiell muss nur die Pflicht zur geordneten Entsorgung festgehalten werden. Private Entsorgungs- bzw. Recyclingunternehmen würden in der Folge um Aufträge konkurrieren. In der Regel würden die privatwirtschaftlichen Angebote in einem Ex-post-Entsorgungssystem wohl auch verursachergerecht ausgestaltet sein.¹⁰ Die unbedingte Notwendigkeit einer weiterführenden Marktregulierung ist nicht erkennbar.

Allerdings ist diese Art der Organisation einer geordneten Entsorgung nicht ohne Nachteile: Das Problem ist, dass die Grenzkosten der Entsorgung (also die zusätzlichen Kosten nach dem Konsum) für den Konsumenten relativ hoch sind und damit trotz Entsorgungspflicht weiterhin ein Anreiz zur ungeordneten Entsorgung besteht.¹¹ Ob dieser Anreiz genug gross ist, hängt von den Kosten einer möglichen Sanktion und der Eintretenswahrscheinlichkeit dieser Sanktion ab. Je höher diese beiden Faktoren sind, desto tiefer ist der Anreiz zur ungeordneten Entsorgung. Bezüglich Kosten der Sanktion ist es am Gesetzgeber, diese festzulegen (Bussenhöhe oder andere Strafen). Allerdings setzt hier die Verhältnismässigkeit gewisse Grenzen. So kann beispielsweise das private Verbrennen von Haushaltkehricht nicht dieselben Strafen nach sich ziehen wie ein Delikt gegen Leib und Leben. Die Erhöhung der Eintretenswahrscheinlichkeit auf der anderen Seite kann durch vermehrte (polizeiliche) Anstrengungen vorgenommen werden. Allerdings ist dies wiederum mit Kosten für die Gesellschaft verbunden, welche dem potenziellen Nutzen für die Umwelt entgegengestellt werden müssen.

2.3 Ex-ante-Finanzierung

Bei einer Ex-ante-Finanzierung bezahlt der Konsument gleichzeitig mit dem Kauf die Kosten der Entsorgung des entsprechenden Guts bzw. der dazugehörigen Verpackung. Die Gebühr wird also vorgezogen und auf den eigentlichen Kaufpreis draufgeschlagen. Darüber hinaus ist auch eine Depoterhebung möglich. Eine Möglichkeit, die Gebühr beim Kauf zu umgehen, besteht dabei per Definition nicht. Beispiele für dieses System gibt es in der Schweiz einige: Das Recycling von Glas, Batterien, Elektronik ist nach diesem Prinzip finanziert. Auch die Entsorgung des Haushaltkehrichts in der

⁸ Bei einem Verbrauchsgut handelt es sich i.d.R. um die Verpackung, bei Gebrauchsgütern – nach einiger Zeit – zusätzlich um dieses selbst, das entsorgt werden muss.

⁹ Schweizer Gemeinden erheben in der Regel zusätzlich eine Grundgebühr für die Entsorgung des Haushaltkehrichts. Hierbei handelt es sich a priori jedoch nicht um eine Entsorgungsgebühr, sondern um einen Finanzierungsbeitrag an die Infrastrukturkosten der Abholung vor Ort.

¹⁰ Angebote mit pauschaler Gebührenerhebung sind nicht ganz auszuschliessen, jedoch eher in einem System mit Ex-ante-Finanzierung zu erwarten. Vgl. **Box 1** zur möglichen Externalität dieser Art der Gebührenerhebung.

¹¹ Die Grenzkosten setzen sich zusammen aus den eigentlichen Kosten der Entsorgung (z.B. der Gebühr des Recyclingunternehmens) und den Transaktionskosten, d.h. die Zeit und der Aufwand, um das Gut zum Entsorgungsunternehmen zu bringen oder dieses abholen zu lassen. Dem gegenüber steht der Nutzen für die Umwelt durch die geordnete Entsorgung, welcher der Konsument gerade in entwickelten Ländern als relativ hoch, d.h. sogar über dem eigenen Grenznutzen, gewichtet (**WWF 2012**).

Schweiz vor Einführung der Sackgebühr basierte auf dem Ex-ante-Prinzip, indem die entsprechenden Gebühren pauschal und unabhängig von der Nutzung durch die Gemeinden erhoben wurden.

Der grösste Vorteil eines solchen Systems ist offensichtlich: Die Grenzkosten der Entsorgung gehen für den Konsumenten in der Regel gegen Null oder sind bei Erhebung eines Depots sogar negativ (bei Rückgabe erhält man Geld zurück), wobei dies von den Transaktionskosten (also dem individuellen Aufwand, um ein Gut dem Entsorgungsunternehmen zu übergeben) abhängt. Wie hoch diese Transaktionskosten sind, hängt beispielsweise davon ab, wie dicht das Netz an Entsorgungs- bzw. Rückgabestellen ist, wie deren Öffnungszeiten aussehen usw., oder alternativ wie hoch die Kosten der Abholung sind. Auch der rechtliche Anspruch des Konsumenten auf eine Entsorgung senkt die Transaktionskosten prinzipiell. In jedem Fall werden die Grenzkosten tiefer sein als in einem System mit Ex-post-Finanzierung, was den Anreiz zur Illegalität sowie die Kosten für deren Bekämpfung tief hält.

Allerdings ist ein System mit Ex-ante-Entsorgungsfinanzierung a priori regulierungsintensiver und bürokratischer. Die Wettbewerbsintensität gegenüber der Ex-post-Lösung ist geringer, die Kosten der Entsorgung sind tendenziell höher. Verstärkt wird dieser Effekt dadurch, dass die Verantwortung über den Weg der Entsorgung vom Konsumenten an den Produzenten übergeht. In der Konsequenz sind es auch Letztere, welche in einem Ex-ante-System von Innovationen im Bereich der Entsorgung profitieren (die Konsumenten haben die Gebühr basierend auf einer bestimmten Technologie ja schon bezahlt), im Ex-post-System sind es hingegen die Konsumenten.

Schliesslich existieren in einem Ex-ante-System unter Umständen Möglichkeiten und Anreize, die Entsorgungsgebühr legal zu umgehen. Ein Beispiel – mit spezieller Relevanz für eine kleine, offene Volkswirtschaft wie die der Schweiz – ist der Kauf eines Gutes im Ausland ohne die Schweizer Ex-ante-Gebühr. Es gibt zwar Wege, diese Umgehungsmöglichkeiten einzuschränken (vgl. **Box 2**), was aber die Gesamtkosten des Systems zusätzlich erhöht.

3. Aspekte aus Sicht der Anbieter und der Regulation

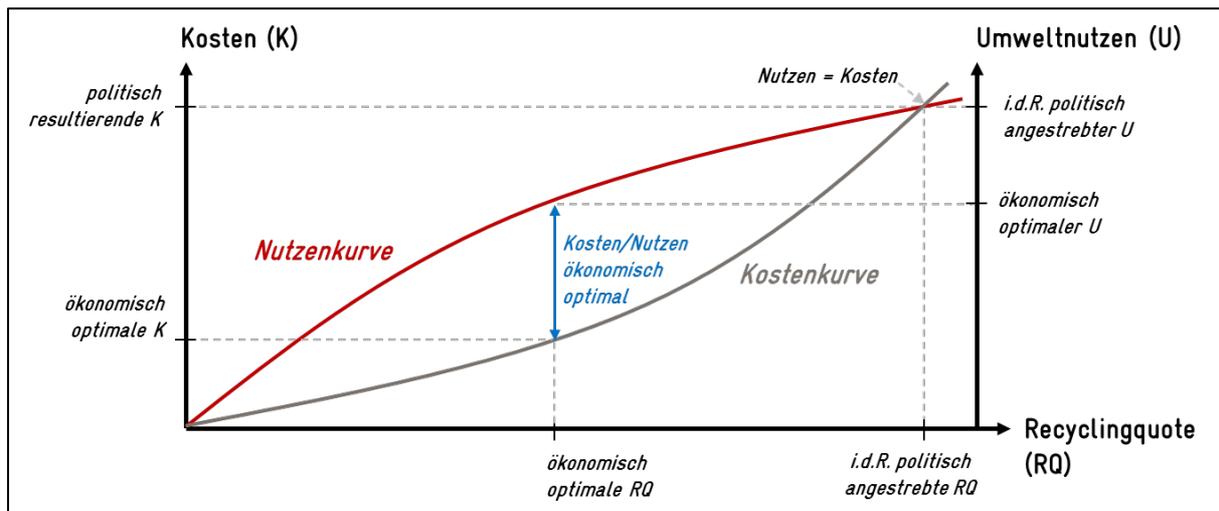
3.1 Effizienz

Nachdem im vorherigen Kapitel vor allem die Sicht des Konsumenten und der auf ihn einwirkenden Anreize untersucht wurde, soll im Folgenden die andere Seite des Entsorgungsmarktes analysiert werden: Die Organisation von Entsorgung und Recycling, gegeben die beiden vorgestellten Finanzierungssysteme. Ein besonderes Augenmerk liegt dabei auf der Frage der ökonomischen Effizienz, da diesem Kriterium im politischen Alltag wenig Beachtung geschenkt wird (vgl. **Kapitel 1**).

Effizienz beim Thema Entsorgung und Recycling kann mehrere Dimensionen annehmen: Im vorliegenden Fokus stehen erstens die Kosten-Nutzen-Effizienz bezüglich des Umweltaspekts, zweitens die Kosteneffizienz der Organisation (**Kapitel 3.2 und 3.3**), wobei beide Dimensionen der Effizienz nicht komplett unabhängig voneinander sind.

Zuerst zum Umweltaspekt: Recycling bzw. die geordnete Entsorgung bringt zwar einen Nutzen für die Umwelt, doch muss dieser immer den relevanten Kosten gegenübergestellt werden. Besonders beim Recycling sind diese Kosten nicht linear, sondern nehmen mit zunehmender Recyclingquote exponentiell zu – man spricht auch von steigenden Grenzkosten. Der zusätzliche Umweltnutzen auf der anderen Seite ist i.d.R. abnehmend, da im Recyclingprozess auch Belastungen entstehen können. So wäre es beispielsweise nur unter hohem Energieeinsatz möglich, das letzte Bisschen Indium aus einem defekten Smartphone herauszuholen. Abbildung 1 zeigt die entsprechenden Zusammenhänge schematisch auf.

Abbildung 1: Herleitung der optimalen Recyclingquote



Quelle: Eigene Darstellung

Intuitiv würde man allenfalls davon ausgehen, dass die optimale Recyclingquote (bzw. die optimalen Anstrengungen für eine geordnete Entsorgung) beim Schnittpunkt der Nutzen- und Kostenkurven liegt, denn ab diesem Punkt übersteigen die Kosten den Nutzen des Recyclings. Doch diese Sichtweise ist aus ökonomischer Perspektive nicht richtig, denn zusätzliches Recycling lohnt sich nur so lange, wie der zusätzliche Nutzen höher als die zusätzlichen Kosten ist. Das ist dort der Fall, wo der Abstand der beiden Kurven am grössten ist und damit die Grenzkosten dem Grenznutzen entsprechen.

Das Problem ist nun, dass in der politischen Diskussion nicht zu diesem ökonomischen Optimum tendiert wird, sondern zum Schnittpunkt der beiden Kurven, die angepeilte Recyclingquote also zu hoch angesetzt wird und somit höhere Kosten in Kauf genommen werden als im ökonomischen Optimum.¹²

In einem rein wettbewerblichen System mit wenig staatlichen Vorgaben tendiert das einzelne Entsorgungsunternehmen hingegen dazu, den gesellschaftlichen Nutzen einer umweltschonenderen Entsorgung oder einer höheren Recyclingquote zu unterschätzen. Der systemisch eher schwach ausgeprägte Konnex zum Regulator macht eine «Korrektur» eher schwierig. Die Umwelt-Nutzenkurve wird deshalb tiefer liegen (siehe Verschiebung der Nutzenkurve in **Abbildung 2**); es resultiert ein Umweltnutzen und eine Recyclingquote, die tiefer als die gesellschaftlich erwünschte ausfallen und somit suboptimal sind. Dies gilt es in Erinnerung zu behalten, wenn nach der Vorstellung der Effizienz der verschiedenen Organisationsformen in den beiden folgenden Teilkapiteln das Fazit gezogen wird.

¹² Dieser Sachverhalt leitet sich aus der Bürokratiethorie nach Niskanen (1974) ab.

tion sprechen, denn die individuellen Entsorgungskosten werden damit Teil des Produktpreises. Dies ist auch gleich der grösste Vorteil eines solchen Systems, denn der Anreiz zu einer kostengünstigen und effizienten Umsetzung ist sehr hoch. Auch können durch überzeugende Nachhaltigkeitskonzepte Wettbewerbsvorteile generiert werden (**Dobson 2007**). Dazu kommt, dass relativ wenige regulatorische Vorgaben i.d.R. genügen, was die Bürokratiekosten grundsätzlich tief hält.

Allerdings stösst das reine Wettbewerbsprinzip in einem Ex-ante-System an seine Grenzen. Das Problem liegt darin, dass den Konsumenten i.d.R. relativ hohe Transaktionskosten entstehen, denn das zu entsorgende Produkt muss zwangsläufig an den entsprechenden Hersteller (oder an eine von ihm benannte Stelle) zurückgegeben werden. Das Netz an Rückgabepunkte ist im Vergleich zu anderen Organisationsformen meistens klein. Um trotzdem die richtigen Anreize zu setzen (speziell zur Vermeidung einer Entsorgung über den Haushaltkehrich, **vgl. Box 1**) wäre in der Konsequenz ein relativ hohes Depot nötig. Damit gehen aber diverse Probleme einher: So werden die Preise relativ zu anderen Produkten verzerrt, es wird aber auch ein hoher Anreiz für Umgehungen geschaffen, z.B. für Käufe im Ausland (**vgl. Box 2** für allfällige Lösungsansätze dieser Problematik). In der Konsequenz könnten hohe Bürokratiekosten zur Überwachung der Hersteller anfallen. Auf Herstellerseite wäre der finanztechnische Umgang mit hohen Depots eine Hürde, denn diese würden als Schuld – unter Umständen für eine sehr lange Zeit – in den Büchern bleiben, was Verwaltungskosten nach sich zieht und im schlimmsten Fall sogar Kapital zwecks Reserve bindet. In der Regel ist damit das Kosten-Nutzen-Verhältnis der individuellen Selbstorganisation der Hersteller tiefer als bei einem Ex-post-System.

Box 2:**Möglicher Lösungsansatz bei Gebührenumgehung durch Auslandseinkäufe**

Gerade in einem Ex-ante-Finanzierungssystem besteht ein gewisses Problem darin, dass Entsorgungsgebühren durch Auslandseinkäufe umgangen werden können. Zwar könnte das Problem dadurch gelöst werden, dass Produkte, auf denen die Entsorgungsgebühr gezahlt ist, speziell gekennzeichnet werden, doch ist dies bei Massenprodukten mit hohen administrativen Aufwänden verbunden und widerspricht eventuell auch den Zielvorgaben des Regulators.

Da die Schweiz in keine Zollunion eingebunden ist (wie z.B. die EU-Länder und die Türkei), bietet sich eine relativ einfache Lösung an: Einfuhren ab einem Betrag von CHF 300.- sind in der Schweiz mehrwertsteuerpflichtig. Dabei könnte prinzipiell auch gleich die Entsorgungsgebühr mitverrechnet werden. Dem Zoll würde es dabei – basierend auf einer allenfalls zu schaffenden, gesetzlichen Grundlage – freistehen, entsprechende Abkommen mit Branchenorganisationen abzuschliessen. Entsorgungsgebühren werden bei Importen von Glas bereits entsprechend verrechnet.¹³ Zwar werden durch ein solches System Kleinimporte prinzipiell immer noch nicht erfasst, aber gemessen an den potenziellen administrativen Kosten ist dieser «Gebührenverlust» wohl vertretbar.

2. Freiwillige Branchenlösung

Aufgrund der oben beschriebenen Probleme ist es naheliegend, dass sich Hersteller einer spezifischen Produktkategorie zur Organisation der Entsorgung und des Recyclings freiwillig zu einem (Rücknahme-) System zusammenschliessen, typischerweise innerhalb ihrer Branchenverbände. In der Schweiz kennt man diese Lösung vor allem von elektronischen Geräten (**vgl. Box 3**). Zentrales Charakteristikum ist, dass jede Verkaufsstelle Produkte der gleichen Kategorie entgegennimmt und nicht mehr nur die von einem bestimmten Hersteller in den Markt gebrachten. Dadurch sinken die Transaktionskosten der Konsumenten markant, die Anreizkompatibilität ist im besten Fall ohne Zusatz-

¹³ Vgl. Verordnung über Getränkeverpackungen vom 5. Juli 2000, Art. 15 Abs. 4.

massnahmen gegeben. Auch bleibt die Organisation der Entsorgung in solchen Systemen relativ schlank und kostengünstig, liegt dies doch im Interesse der jeweiligen Mitglieder, welche aufgrund der Freiwilligkeit bei Unzufriedenheit jederzeit auch austreten könnten. Im besten Fall können sogar Skalenerträge realisiert werden, sodass die volkswirtschaftlichen Gesamtkosten tiefer ausfallen, als in einem wettbewerblichen System. Dazu kommt, dass die Vertretung gegenüber der Regulierungsbehörde meist aus einer Hand erfolgt, was i.d.R. ebenfalls eine schlankere Regulierung erlaubt.

Allerdings ist der eher eingeschränkte Wettbewerb auch ein Problem, denn die faktisch zentrale Organisation (es werden sich – gerade in kleineren Ländern – kaum mehrere freiwillige Systeme für die gleiche Produktgruppe herausbilden) bedingt auch die Festlegung von spezifischen Standards und Vorgehensweisen. Zwar wird das System aufgrund des Mitgliederdrucks immer offen für Innovationen und Effizienzsteigerungen sein, allerdings fehlt das klassische «trial and error»-Prinzip, wie es in stark wettbewerblichen Systemen zu beobachten ist. Ein weiterer Nachteil besteht darin, dass ein gewisser Anreiz zum Trittbrettfahren besteht. Damit gemeint sind Hersteller, die sich nicht der Branchenlösung anschliessen, von der zur Verfügung gestellten Entsorgungsinfrastruktur aber gleichwohl profitieren (gilt prinzipiell auch für Auslandeinkäufe durch die Konsumenten selbst; vgl. **Box 2**). Zwar kann dieses Problem theoretisch durch Kennzeichnungen gelöst werden, doch scheinen die administrativen Kosten gerade bei Massenprodukten im Verhältnis zum potenziellen Nutzen dafür zu hoch zu sein.

Box 3:

EAG-Recycling als Beispiel einer freiwilligen Branchenlösung

Die freiwillige Ex-ante-Finanzierung der Entsorgung durch Branchenverbände ist nicht nur ein theoretisches Konstrukt, sondern in der Realität beobachtbar. In der Schweiz ist das Recycling von Elektro-Altgeräten (EAG) das wohl bekannteste Beispiel. Die entsprechenden freiwilligen Systeme entstanden auf Initiative von Branchenverbänden ohne unmittelbare regulatorische Vorgaben. Der Anreiz ergab sich vor allem aus dem Nutzen der Wertstoffgewinnung, welcher die Recyclingkosten zum Teil kompensiert. Die zwei heutigen relevanten Akteure Swico und SENS entstanden im Laufe der Zeit auf Initiative von verschiedenen auf Produktgruppen basierenden Branchenverbänden. Zwar wurden die Bedingungen zur Entsorgung von EAG 1998 in einer Verordnung (VREG) quasi formalisiert, diese widerspiegelte jedoch einfach das bis dahin gewachsene System. Die Weiterentwicklung der Entsorgungsstandards erfolgt heute unter Führung des Bundesamtes für Umwelt (BAFU), die Akteure des Rücknahmesystems können an der Revision der Standards mitarbeiten.

Das System zeichnet sich insbesondere durch eine hohe Dichte an Rückgabestellen aus, was die Transaktionskosten für Konsumenten tief hält. Entsprechend hoch ist die Rücklaufquote für EAG, auch im Vergleich zum Ausland. Ein Grund hierfür ist die Rücknahmepflicht des Handels, wobei die Sammelstellen von Gemeinden dazukommen. Letztere sind interessanterweise in der VREG nicht vorgesehen und haben sich auch erst später im System etabliert. In einem Finanzierungssystem mit freiwilliger Branchenlösung ist eine Beteiligung der öffentlichen Hand nicht zwingend, es liegt an den Systemen, ein genug grosses Netz an Rückgabestellen zu etablieren. Gemeindesammelstellen oder private Anbieter von Rückgabestellen können komplementär eine Rolle spielen. Es liegt an den Betreibern der Entsorgungsstellen und dem Branchenverband, sich auf die Vertragsbedingungen – insbesondere die Abgeltungen – zu einigen. Ein staatlicher, regulatorischer Eingriff ist nicht notwendig, auch wenn eine der Vertragsparteien eine Gemeinde sein sollte.

Das EAG-Recycling in der Schweiz ist ein Beispiel für die Relevanz der Trittbrettfahrer-Problematik. Besonders Online-Shopping setzt die gewachsenen Solidaritäten unter Druck. Auch wenn es für grössere Importe Lösungswege geben würde (vgl. **Box 2**), so lässt sich die Problematik beim Konsum von Massenprodukten durch Endkunden (z.B. elektronische Gadgets) nicht negieren. Allerdings sind die relevanten Ausfälle aktuell nicht so hoch, um das System fundamental ins Wanken zu bringen.

3. Zwangsverbund

Vor dem Hintergrund der Trittbrettfahrer-Problematik scheint es für den Regulator ein naheliegender Schritt, die Organisation innerhalb der Branche für obligatorisch zu erklären. Auch diese Organisationsform ist in der Schweiz bekannt, so wird das Recycling von Glas (VetroSwiss) oder von Batterien (Inobat) durch einen Zwangsverbund betrieben, wobei die Gebühren in einer Verordnung des UVEK festgelegt werden. Sofern die Branche und ihre Vertreter immer noch Einfluss nehmen, bleibt auch ein gewisser Anreiz zur effizienten Organisation bestehen.

Allerdings darf nicht darüber hinweggesehen werden, dass dieser Anreiz wesentlich reduziert ist. Die verantwortliche Branchenorganisation ist faktisch ein staatlich sanktionierter Monopolist, der in erster Linie dem Regulator verpflichtet ist. Das sogenannte «Principal-Agent-Problem» verstärkt sich, d.h. die Verpflichtung des Zwangsverbundes gegenüber seinen Mitgliedern, bzw. gegenüber den Konsumenten wird tendenziell kleiner. Als Konsequenz wäre eine hohe (evt. auch nur implizite) Regulierungsdichte zu erwarten und damit eine ineffizientere Organisation der Entsorgung. Durch das Übergewicht des Regulators kommen Kosten-Nutzen-Aspekte tendenziell weniger zum Tragen.

4. Staatliche Organisation

Vom staatlich sanktionierten Zwangsverbund ist es schliesslich ein vergleichsweise kleiner Schritt zur vollständig staatlichen Organisation. Die zentrale Steuerung des Entsorgungs- und Recyclingprozesses (in einem föderalistischen System operativ allenfalls wahrgenommen durch tiefere Staatsebenen) kann durchaus Vorteile haben. Die umfassende Kontrolle erlaubt eine einfache Umsetzung politischer Vorgaben, was besonders bei detaillierten Regulierungen, die möglicherweise viel Kontrollaufwand bedeuten, von Vorteil ist (was aber noch nichts über die ökonomische Sinnhaftigkeit dieser Regulierungen aussagen soll). Der Koordinationsaufwand mit Verbänden entfällt, was die gesamtwirtschaftlichen Kosten sogar senken kann. Ähnlich wie beim Zwangsverbund ist zudem die Trittbrettfahrer-Problematik eliminiert.

Allerdings neigen staatliche Organisationen aufgrund ihrer Nähe zum Regulator, teilweise auch durch die administrative Einbettung in die Verwaltung eher zu regelbasierten bürokratischen Abläufen und zu geringer Marktdynamik. Noch wichtiger ist, dass ein Anreiz zur Steigerung der Kosteneffizienz nicht besteht, da ihre einzige Orientierungsgrösse meist die (möglichst buchstabengetreue) Umsetzung der gesetzlichen Vorgaben ist. Daran werden sie korrekterweise auch regelmässig gemessen. Die Distanz zur ökonomischen Realität der betroffenen Branche ist ebenfalls problematisch, Anpassungen an sich ändernde Präferenzen der Konsumenten oder technologische Trends sind langwierig. Kann eine staatliche Organisation die Tarife bestimmen, ist politisches Lobbying nicht auszuschliessen. Zu guter Letzt tendieren staatliche Gebühren oft dazu, Steuercharakter zu erhalten. Im Falle der Entsorgung würde das beispielsweise bedeuten, dass die Gebühren nicht am Entsorgungsaufwand, sondern z.B. am Produktpreis oder den staatlichen Einnahmezielen bemessen werden. Fiskalisch motivierte Ansätze haben aus ökonomischer Sicht nichts bei der Organisation von Entsorgung und Recycling zu suchen.

4. Vor- und Nachteile im Überblick

Wie die vorliegende Analyse aufgezeigt hat, haben die Entsorgungssysteme aus ökonomischer Sicht ihre Vor- und Nachteile (vgl. zur Übersicht Abbildungen 3 und 4). Bezüglich Finanzierung sprechen die Anreizstrukturen a priori eher für ein Ex-ante-System, da die Grenzkosten der Entsorgung für den Konsumenten damit wesentlich tiefer als im Ex-post-System sind. Falls Wertstoffe durch Recycling im Wirtschaftskreislauf bleiben sollen,¹⁴ kann dies ein entscheidender Vorteil sein – besonders auch, weil damit die Entsorgung über den Haushaltkehricht weniger attraktiv wird (vgl. Box 1 zur entsprechenden Problematik). Dasselbe gilt für Gefahrenstoffe, die eine Sonderentsorgung benötigen.

Abbildung 3: Vor- und Nachteile des Ex-ante-Systems im Überblick

Charakteristika	Vorteile	Nachteile
Ex-ante-System Gebührenerhebung beim Verkauf Produktes	<ul style="list-style-type: none"> – Für Konsumenten nur Transaktionskosten bei der Entsorgung; tiefere Grenzkosten als bei einem Ex-post-System – Erhebung eines Depots möglich, steigert den Anreiz zur geordneten Entsorgung durch den Konsumenten – Geringe Durchsetzungskosten (Bekämpfung der ungeordneten Entsorgung) 	<ul style="list-style-type: none"> – Gegenüber Ex-post-System tendenziell regulierungsintensiver und bürokratischer, theoretisch geringere Wettbewerbsintensität der Entsorgung, damit tendenziell höhere Kosten und weniger Innovation (wobei der Konsument hiervon nicht profitieren könnte) – Verantwortung der Entsorgung stärker beim Produzenten und weniger beim Konsumenten – Transaktionskosten stark abhängig vom Zugang zum Netz der Entsorgungsstellen (Dichte, Öffnungszeiten) – Gefahr des Trittbrettfahrens – Konsument hat Möglichkeit der Umgehung der Gebühr durch den Kauf im Ausland
Organisationsformen im Ex-ante-System	Vorteile	Nachteile
Selbstorganisation jedes Herstellers/ Verkäufers	<ul style="list-style-type: none"> – Hersteller/Verkäufer bzw. von ihm benannte Stellen stehen im Wettbewerb um eine möglichst tiefe Gebühr; Kosteneffizienz – Schlankes System, wenige regulatorische Vorgaben genügen, geringe Bürokratiekosten 	<ul style="list-style-type: none"> – Hohe Transaktionskosten für den Konsumenten (Rückgabe nur beim jeweiligen Hersteller/Verkäufer möglich; je nach Produkt/Marke unterschiedlich) – Allenfalls zusätzlich hohes Depot notwendig, um ungeordnete Entsorgung zu vermeiden; noch höhere Anreize zur Umgehung durch Auslandeinkauf – Hersteller/Verkäufer müssen in diesem Fall Depot zur Rückzahlung auf Sicht finanziell vorrätig halten
Freiwillige Branchenlösung	<ul style="list-style-type: none"> – Tiefe Transaktionskosten für den Konsumenten – Interesse der Hersteller/Verkäufer, dass das System grundsätzlich eine kostengünstige Entsorgung anbietet – Möglichkeit zur Schöpfung von Skalenerträgen bei der Entsorgung – Anreiz zu einer schlanken Regulierung, da die Branche mit einer Stimme spricht 	<ul style="list-style-type: none"> – Es fehlt weitgehend das wettbewerbliche «trial and error»-Prinzip für unterschiedliche, innovative Lösungen – Anreiz einzelner Hersteller/Verkäufer zum Trittbrettfahren, da kein Obligatorium eines Beitritts zum Verband
Zwangsverbund	<ul style="list-style-type: none"> – Kein Trittbrettfahren durch Hersteller/Verkäufer möglich – Effiziente Organisation der Entsorgung möglich, aber stark verminderter Anreiz gegenüber Branchenverband oder Selbstorganisation 	<ul style="list-style-type: none"> – Faktisch staatlich sanktionierter Monopolist; geringerer Anreiz – da kein Wettbewerb – zur Kosteneffizienz – «Principal-Agent-Problem» wird grösser; Verbund ist eher dem Regulator als den Interessen der Mitglieder verpflichtet

¹⁴ Das Motiv dafür kann entweder politisch sein, oder aufgrund wirtschaftlicher Vorteile (Recycling ist günstiger als Neugewinnung) auch durch die Hersteller angestrebt werden.

Staatliche Organisation	<ul style="list-style-type: none"> – Einfache, direkte Umsetzung regulatorischer Vorgaben – Kein Koordinationsaufwand zwischen Staat und Verbänden notwendig – Kein Trittbrettfahren durch Hersteller/Verkäufer möglich 	<ul style="list-style-type: none"> – Kein Anreiz zur Kosteneffizienz, Pflicht und Monopol – Tendenz zur Bürokratie und Trägheit, möglichst buchstabengetreue Umsetzung der Regulation – Grosse Distanz zur ökonomischen Realität der Hersteller/Verkäufer und der Konsumenten; träge Reaktion auf neue Trends (Wirtschaft, Technologie) – Tendenz, dass Gebühr einen Steuercharakter erhält; Mehrabschöpfung als nur die reinen Kosten
-------------------------	--	--

Quelle: Eigene Darstellung

Eine Ausnahme bildet der Haushaltkehricht. Da hier vor allem Verpackungen von Produkten des täglichen Bedarfs entsorgt werden, wäre ein *verursachergerechtes* Ex-ante-Finanzierungssystem nur mit unverhältnismässig hohen Kosten zu implementieren. So müssten einerseits Kleinstgebühren auf enorm vielen Produkten erhoben werden, andererseits wären grosse Kontrollaufwendungen notwendig, ob sich wirklich nur «berechtigter Abfall» (also Verpackungen und Produkte, auf denen die Gebühr erhoben wurde) im Kehrlicht befindet. Da bewährte Ex-post-System mit der Kehrlichtsackgebühr, wie man es in der Schweiz kennt, ist folglich die bessere Alternative. Anzumerken wäre höchstens, dass das Wettbewerbsprinzip (unter der gegebenen Regulierung) durch Privatisierung der noch oft staatlichen Anbieter stärker zum Tragen kommen könnte.

Abbildung 4: Vor- und Nachteile des Ex-post-Systems im Überblick

Charakteristika	Vorteile	Nachteile
Ex-post-System Gebührenerhebung nach Konsum/Nutzung des Produkts	<ul style="list-style-type: none"> – Kauf- und Entsorgung sind zwei ökonomisch klar getrennte Prozesse, ist aus dem Alltag bekannt (Haushaltkehricht) – Schlanke Regulation möglich, es muss grundsätzlich nur die Pflicht zur geordneten Entsorgung festgehalten werden – Oft verursachergerechtes Gebührenmodell, kein Trittbrettfahren bei einer geordneten Entsorgung möglich 	<ul style="list-style-type: none"> – Anreiz für Konsumenten für eine ungeordnete Entsorgung, um Gebühren zu umgehen – Sanktionen und regelmässige Kontrollen sind unabdingbar für das Funktionieren; tendenziell hohe Durchsetzungskosten
Organisationsformen	<ul style="list-style-type: none"> – Gemeinden können sich zur Entsorgung in Zweckverbänden zusammenschliessen; Schöpfen von Skalenerträgen – Wettbewerbliche Vergabe (Ausschreibung) an private Leistungsanbieter möglich; regelmässige Neuvergabe, Kosteneffizienz 	<ul style="list-style-type: none"> – Tendenz, für die Entsorgung eine staatliche Organisation zu etablieren, oft als Teil der öffentlichen Verwaltung; unterläuft die möglichen Wettbewerbsvorteile des Ex-post-Systems

Quelle: Eigene Darstellung

Abschliessend stellt sich die Frage, welche Organisationsform bei einer Ex-ante-Finanzierung die effizienteste wäre; ein Überblick dazu findet sich in Abbildung 5. Ceteris paribus würde man aufgrund der Analyse in **Kapitel 3** dazu neigen, die Organisation staatsnäher zu gestalten, je dichter die (notwendige) Regulierung ist. Dies ist prinzipiell korrekt, doch wie die Politökonomik lehrt, ist Regulierung keine rein exogene «Variable», sondern ergibt sich endogen aus dem Diskurs der beteiligten Akteure innerhalb des vorgegebenen Rahmens. Mit anderen Worten hängt die Regulierung auch von der jeweils gewählten Organisationsform ab.¹⁵

¹⁵ Vgl. zum Beispiel Ellig (1991).

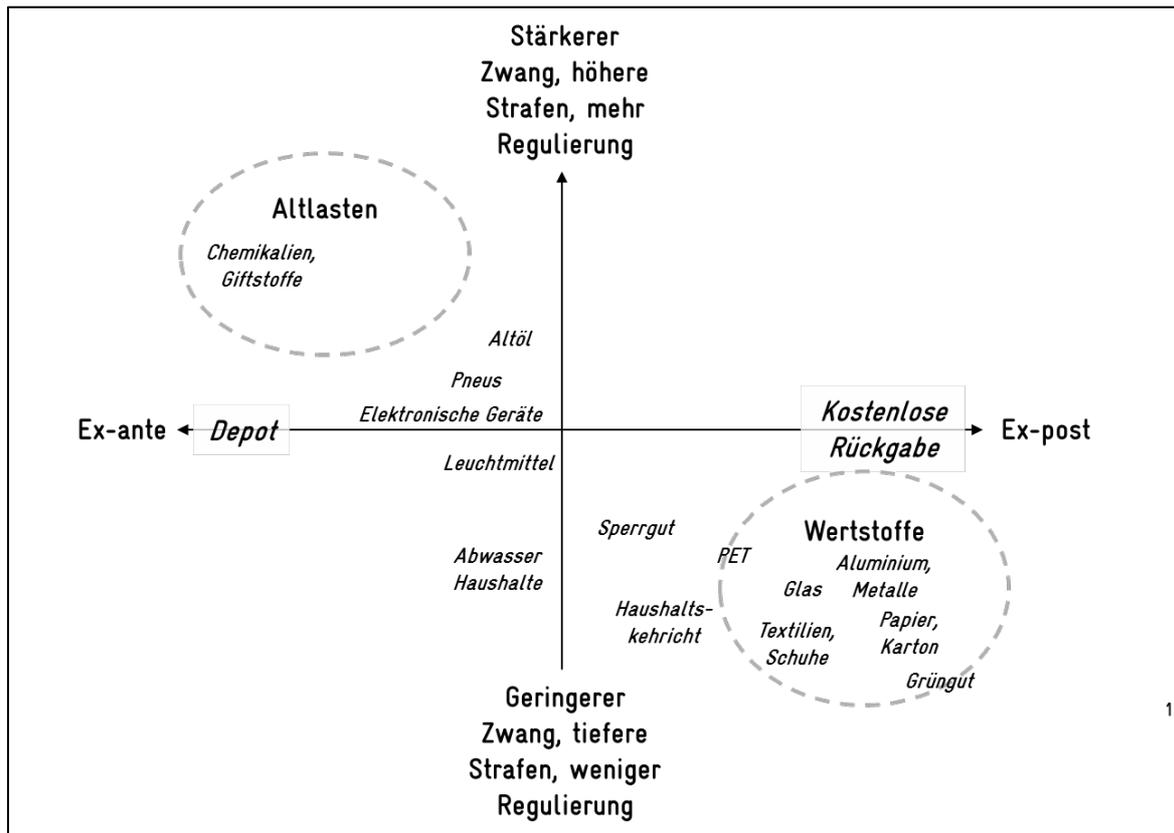
5. Ökonomische und liberale Grundsätze

Die Analyse der Entsorgung und des Recyclings mit einer ökonomischen und liberalen Brille fördert ein differenziertes Bild der Vor- und Nachteile der verschiedenen Systeme (Ex-ante- und Ex-post-Finanzierung) sowie der verschiedenen Organisationsformen zutage. Grundsätzlich können folgende Grundsätze abgeleitet werden:

- Die getroffene Regulierung muss im Sinne einer guten Governance in regelmässigen Abständen überprüft werden, um
 - dem technologischen Fortschritt produktseitig Rechnung zu tragen (z.B. umweltfreundlichere Inhaltsstoffe von zu entsorgenden Produkten).
 - den technologischen Fortschritt in Bezug auf die Recyclingtechnologie zu überprüfen (z.B. kostengünstigere Verfahren setzen neue Anreize der Sammlung durch Altstoffhändler).
 - das geänderte Kaufverhalten der Konsumenten (z.B. Einkauf über bisher nicht erfasste Kanäle, Kauf von neu entwickelten Substituten) zu berücksichtigen.
- In Bezug auf die Konsumenten:
 - Für sie sollten die Anreize für eine ungeordnete Entsorgung umso geringer sein, je höher die Externalitäten einer unsachgemässen Entsorgung auf die Umwelt sind. Dies bedeutet für wenig oder nicht umweltschädliche Produkte höchstens eine Ex-post-Belastung (diese kann wegfallen, falls der Wert der Stoffe höher ist als der Recyclingaufwand), für Güter mit hohen Externalitäten eine Ex-ante-Gebühr oder sogar die Einführung eines Depots (positiver Anreiz zur Rückgabe).
 - Die Betriebskosten des Entsorgungs- und Recyclingsystems sollten möglichst gering sein, d.h. sich am effektiven Aufwand orientieren. Dies kann am besten durch Wettbewerb sichergestellt werden, indem z.B. private Akteure im Rahmen einer Ausschreibung um den Auftrag konkurrieren.
 - Die Transaktionskosten der geordneten Entsorgung sollten möglichst tief sein. Dazu gehören die unkomplizierte Rückgabe von Altstoffen sowie ein dichtes Netz an Rückgabestellen mit kundenfreundlichen Öffnungszeiten. Demgegenüber stehen aber die Kosten für den Betrieb des Systems. Aus Konsumentensicht muss eine optimale Balance zwischen Anreizen, Transaktionskosten und Betriebskosten des Systems gefunden werden.
 - Konsumenten sollten in die Verantwortung genommen und die Konsumentensouveränität gewahrt werden. Dazu müssen vor allem die richtigen Anreize gesetzt werden, bevor regulatorisch Gebote oder Verbote zur Anwendung kommen. Ebenso ist die Verhältnismässigkeit der potenziellen Sanktionshöhe zu wahren.
- In Bezug auf die Anbieter:
 - Entsorgung und Recycling i.e.S. soll privatwirtschaftlich organisiert sein, staatliche Unternehmen oder gar in die Verwaltung integrierte Organisationen sind zu vermeiden. Denn private Akteure können diese Aufgabe auch wahrnehmen, in diesem Punkt liegt kein Marktversagen vor, das ein Eingreifen des Staates mit eigenen Unternehmen rechtfertigt (Crowding-Out).
 - Trittbrettfahren sollte weitestgehend ausgeschlossen werden können; dies jedoch nicht zwingend um den Preis eines erzwungenen Anschlusses an ein System. Denn dies schafft ein Monopol, dessen Wohlfahrtswirkung im besten Fall neutral sein würde.
 - Anbieter sollten eine grosse Nähe zu den Herstellern oder Inverkehrbringern der Produkte haben, um die weiter oben genannten Trends in Sachen technologischer Fortschritt und Kaufverhalten der Konsumenten möglichst rasch zu erkennen und darauf reagieren zu können.
 - Sie sollten frei sein, mit Dritten Verträge zur Entgegennahme der Altstoffe sowie zum konkreten Recycling oder zur Vernichtung abzuschliessen. Dies beinhaltet auch die Möglichkeit der freien Preisfestsetzung für die erbrachten Leistungen Dritter.

Abbildung 5 gibt einen Überblick zur Anwendung der beiden Systeme ex-ante (mit dem Extremfall der Erhebung eines Depots) und ex-post (mit dem Extremfall der kostenlosen Rücknahme aufgrund des ökonomisch lohnenswerten Recyclings der Altstoffe) anhand verschiedener Altstoffe. Je geringer die Externalität einer ungeordneten Entsorgung desto geringer sollte der regulatorische Zwang und die Höhe der potenziellen Strafe sein.

Abbildung 5: Schematischer Überblick und Einordnung anhand verschiedener Altstoffe



Quelle: Eigene Darstellung

Je nach Altstoff eignet sich eher das Ex-ante- oder das Ex-post-System, daran ist auch der Grad des Zwangs und der Regulierung auszurichten. Den generell höchsten Kosten-Nutzen-Wert hat ein System, das auf eine funktionierende Partnerschaft zwischen Branchenorganisationen, den Konsumenten und dem Regulator setzen kann.¹⁶

¹⁶ Vgl. auch www.ressourcentrialog.ch zur Wichtigkeit dieses Austausches.

Zu den Autoren:

Dr. Fabian Schnell und Dr. Patrick Dümmler sind Senior Fellows bei Avenir Suisse in Zürich.

Literatur

Bundesamt für Umwelt. (2016): Ent-Sorgen?. Bern: Autor.

Butlin, J. (1977): Economics and recycling. *Resources Policy*, 3(2), pp. 87-95.

Carroll, W. (1995): The Organization and Efficiency of Residential Recycling Services. *Eastern Economic Journal*, 21(2), pp. 215-225.

Dobson, A. (2007): Environmental citizenship: towards sustainable development. *Sustainable Development*, 15(5), pp. 276–285.

Ecoplan. (2015): Analyse der Gebührenpraxis in der Abfallwirtschaft. Studie im Auftrag des Bundesamts für Umwelt. Bern/Zürich: Autor.

Ellig, J. (1991): Endogenous change and the economic theory of regulation. *Journal of Regulatory Economics*, 3(3), pp. 265-274.

European Commission (2000): A Study on the Economic Valuation of Environmental Externalities from Landfill Disposal and Incineration of Waste. Brüssel: Autor.

Fullerton, D. und Kinnaman, T. (1995): Garbage, Recycling and Illicit Burning or Dumping. *Journal of Environmental Economics and Management*, 29, pp. 78-91.

Frey, B. S. und Kirchgässner, G. (2002): Demokratische Wirtschaftspolitik (3. Aufl.). München: Vahlen.

Niskanen, W. A. (1974): Bureaucracy and Representative Government. Chicago: Aldine.

OECD. (2002): Towards Sustainable Household Consumption. Paris: Autor.

UMTEC. (2016): Kosten-Nutzen-Analysen von umweltbezogenen Massnahmen im Recyclingbereich. Rapperswil: HSR.

WWF. (2012): Living Planet Report 2012. Biodiversität, Biokapazität und neue Wege. Gland: Autor.