

Multikriterienanalyse Kunststoffabfälle – Zusammenfassung und Fazit

ZIELSETZUNG

Ziel der Studie ist es, auf folgende Fragestellung eine Antwort zu geben:

Sollen die Kunststoffabfälle aus den Haushalten der Zentralschweiz
-> in der KVA Renergia zur Strom- und Dampfproduktion verwertet werden,
-> oder sollen sie separat gesammelt und dem direkten Recycling zugeführt werden?

Für die ganzheitliche Beurteilung werden folgende Bereiche untersucht:

Nutzen für die Umwelt	Umwelt
Kosten für die Gemeinden und Abfallverbände	Ökonomie
Bedürfnisse der Bevölkerung	Gesellschaft

GENERELLES VORGEHEN

Pro Bereich werden bis zu sechs Kriterien bewertet, wie zum Beispiel die Auswirkungen auf die Klimaänderung, die jährlichen Mehrkosten oder die Einstellung der Bevölkerung gegenüber dem Sammelsystem und dem Verwertungsweg.

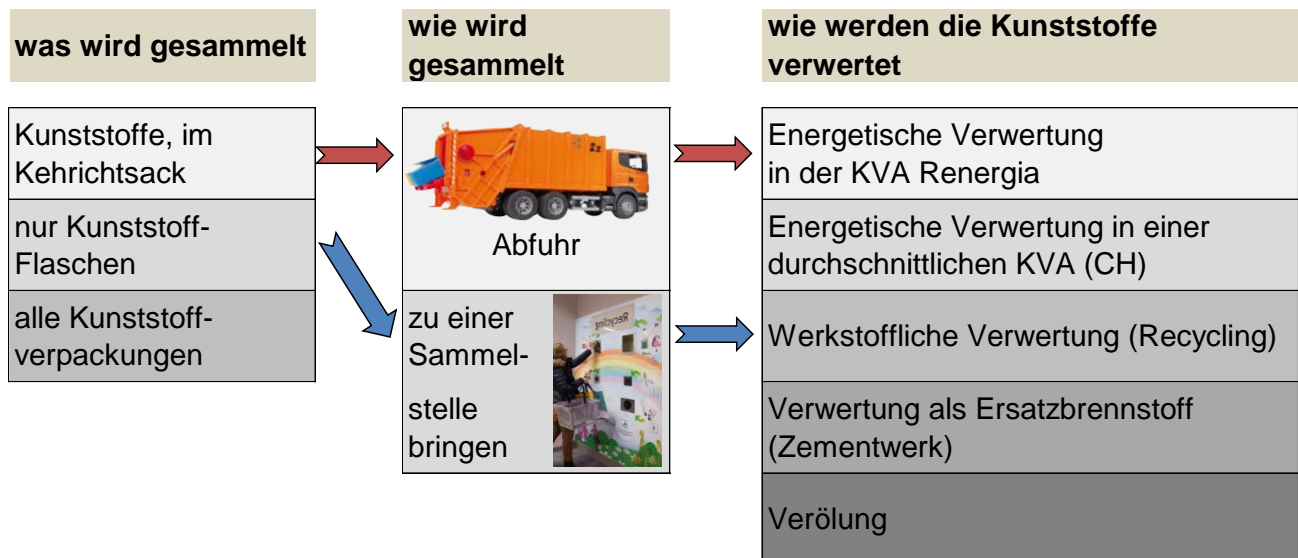
Bisherige Studien über die Frage, ob Kunststoffabfälle separat gesammelt werden sollen, beschränken sich meist auf den Umweltnutzen und die direkten Kosten pro Mengeneinheit der gesammelten Kunststoffabfälle. Weitere wichtige Fragen, wie "was geschieht mit den übrigen Kunststoffabfällen" oder "gibt es weitere Kostenveränderungen" (z.B. Mindereinnahmen bei den Kehrichtsackgebühren) werden nicht berücksichtigt.

Der Ansatz für die vorliegende Multikriterienanalyse ist dagegen wie folgt:

- ▶ Es werden alle relevanten Einflussgrößen erfasst, und im Sinne einer Nutzwertanalyse in einer Bewertung zusammengeführt.
- ▶ Untersucht werden konkrete Varianten von Sammelsystemen und Verwertungswege für die Zentralschweiz, z.B. "Sammlung von Sammelsäcken mit Kunststoffabfällen bei allen Haushalten und Recycling der Kunststoffe". Diese werden dann dem aktuellen Sammelsystem "im Kehrichtsack zur KVA Renergia, Nutzung zur Wärme- und Stromerzeugung" gegenübergestellt.
- ▶ Bei der Bestimmung des Nutzens für die Umwelt und bei den Kostenberechnungen wird bei allen Varianten immer die gesamte Menge der Kunststoffabfälle betrachtet.
- ▶ Es werden auch "weiche" Bewertungskriterien verwendet, wie Umfragen und Expertenbewertungen, die in eine Skala (z.B. "gering – mittel – gut") überführt werden.

UNTERSUCHTE VARIANTEN

Mit folgenden Bausteinen wurden acht real machbare Varianten gebildet:



Zwei der untersuchten Varianten sind mit Pfeilen markiert.

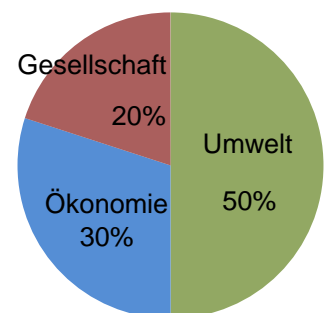
Zu Vergleichszwecken wurde auch eine Variante mit Entsorgung in einer durchschnittlichen KVA beurteilt.

BEWERTUNG, NUTZWERTE UND GEWICHTUNG

Die insgesamt 14 Teilkriterien aus den Bereichen Umwelt, Ökonomie und Gesellschaft werden für jede untersuchte Variante auf der Basis von Fakten oder Befragungen bewertet und das Ergebnis auf einen Nutzwert zwischen 0 und 1 abgebildet.

Für das Gesamtergebnis werden diese Nutzwerte pro Variante zusammengezählt. Dabei wird eine Gewichtung verwendet, entsprechend der Bedeutung des Kriteriums.

Die Gewichtung wurde vom begleitenden Fachgremium so festgelegt, dass sie möglichst die allgemeine Werthaltung in der Schweiz widerspiegelt. So wurde der Bereich Umwelt in der Gesamtbewertung zu 50% gewichtet, im Sinne dass der Umweltschutz eine hohe Bedeutung hat, und bei der Abfallverwertung im Vordergrund stehen soll.



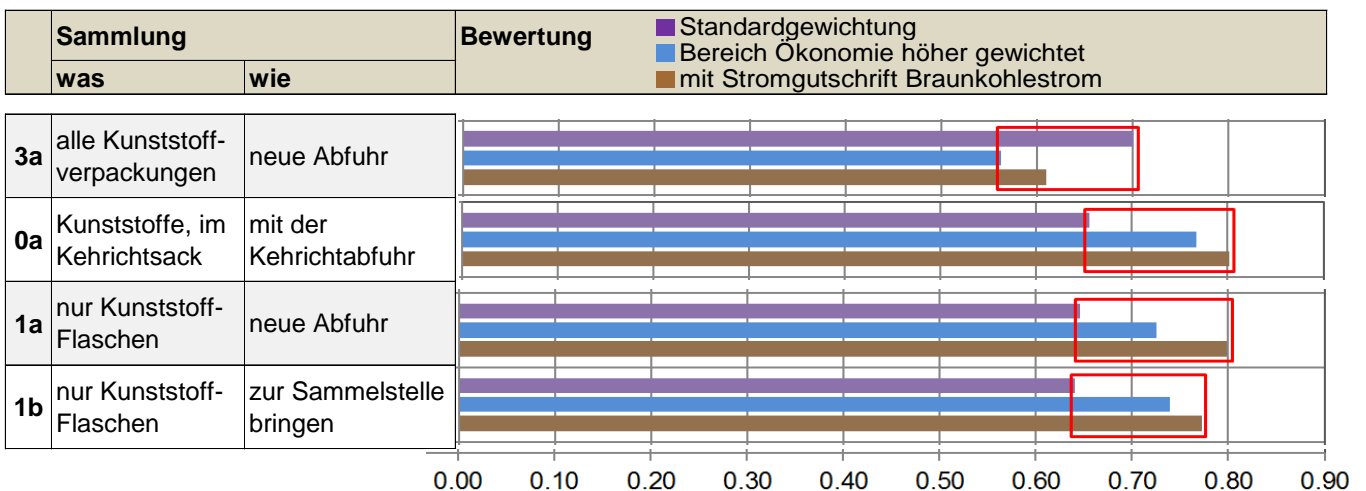
ERGEBNISSE

Die Bewertung mit dem vorangehend erläuterten System hat zum Ergebnis, dass folgende Varianten für die Abfallverbände und Gemeinden die interessantesten Verwertungsoptionen für die Kunststoffabfälle aus Haushalten sind:

Variante Nr.	Sammlung		Hautpsächlicher Verwertungsweg	Bewertungen Standard: fett
	was	wie		
3a	alle Kunststoffverpackungen	neue Abfuhr	Recycling mit Wiederverwendung als Kunststoff (50 bis 60% der Sammelmenge)	0.56 - 0.70
0a	Kunststoffe, im Kehrichtsack	mit der Kehrichtabfuhr	Dampf- und Stromerzeugung in der KVA Renergia	0.65 - 0.80
1a	nur Kunststoff-Flaschen	neue Abfuhr	Kunststoffflaschen → Recycling; weitere Kunststoffe → Kehricht, Renergia	0.65 - 0.80
1b	nur Kunststoff-Flaschen	zur Sammelstelle bringen	Kunststoffflaschen → Recycling; weitere Kunststoffe → Kehricht, Renergia	0.64 - 0.77

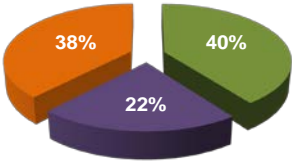
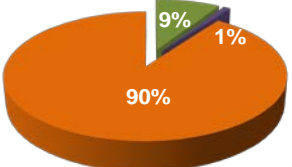
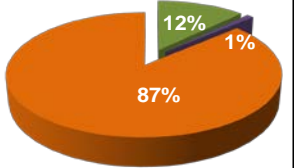
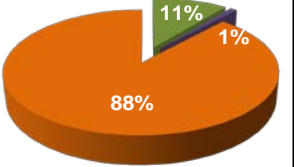
Mit der festgelegten Standardgewichtung (fett) erhält die Variante 3a am meisten Punkte, gefolgt von den Varianten 0a, 1a und 1b.

Alle diese Varianten erhalten auch unter veränderten Festlegungen im Bewertungssystem am meisten Punkte, mit teilweise anderer Reihenfolge. Wenn beispielsweise der Bereich "Ökonomie" höher gewichtet wird oder angenommen wird, dass dank dem erzeugten Strom weniger Braunkohlestrom produziert wird, rücken die Varianten 0a, 1a und 1b nach vorne. Deswegen kann nicht eine einzige Variante als eindeutige beste Lösung bezeichnet werden.



Das rote Rechteck zeigt den Bereich der Nutzwerte je Variante gemäss verschiedenen Bewertungen.

Die Sammlung von Kunststoffflaschen bei Grossverteilern wurde bei allen Varianten berücksichtigt. Die Varianten 0a, 1a und 1b unterscheiden sich nur geringfügig, da die meisten Kunststoffflaschen immer bei den Verkaufsgeschäften abgegeben werden. Die nachfolgende Grafik zeigt, dass bei diesen drei Varianten die Mengen und schlussendlich auch die Nutzwerte fast gleich bleiben.

Var. Nr.	Sammlung		Verwertungswege
	was	wie	
3a	alle Kunststoffverpackungen	neue Abfuhr	
0a	Kunststoffe, im Kehrichtsack	mit der Kehrichtabfuhr	
1a	nur Kunststoffflaschen	neue Abfuhr	
1b	nur Kunststoffflaschen	zur Sammelstelle bringen	

■ Recycling (als Kunststoff)
 ■ Brennstoff im Zementwerk
 ■ KVA Renergia, Strom- und Dampferzeugung

WEITERE FAKTEN ZUR STUDIE

- ▶ Es hat sich gezeigt, dass die **Festlegung der Gewichtung** und weitere Vorgaben einen **grossen Einfluss auf das Resultat** haben. Die in der vorliegenden Studie verwendete Gewichtung wurde in Abstimmung mit dem **begleitenden Fachbeirat** festgelegt, in dem auch Vertreter der kantonalen Fachstellen und des Bundes Einsitz hatten, und ist somit gut und neutral abgestützt. Weitere Gewichtungsvarianten wurden aber auch berücksichtigt und sind in das Fazit der Studie eingeflossen.
- ▶ Varianten mit gebührenpflichtiger Separatsammlung wurden nicht betrachtet, da die Sammel-mengen zu gering ausfallen würden, um eine sinnvolle Abfuhr (Bereitstellung vor dem Haus) durchführen zu können. Auch bei gebührenpflichtiger Sammlung auf den Ökihöfen wären die Mengen zu gering, um einen relevanten Nutzen zu erbringen.
- ▶ Da bei allen Varianten immer die Gesamtmenge an Kunststoffabfällen betrachtet wird, hat der Entsorgungsweg über den Kehrichtsack oft einen grossen Einfluss auf die Bewertung. **So kann eine Separatsammlung mit geringer Sammelquote trotzdem sinnvoll sein, obwohl andere Varianten besser bewertet sind.**

FAZIT FÜR DIE ZENTRALSCHWEIZ

Für die Zentralschweiz ergibt sich folgendes Fazit aus der Studie:

- ▶ Sowohl die **energetische Verwertung in der KVA Renergia** als auch die **Separatsammlung mit werkstofflicher Verwertung** weisen **hohe Nutzwerte** auf, auch unter Berücksichtigung der Spannweite gemäss den alternativen Bewertungen (Sensitivitätsanalysen).
- ▶ Die Untersuchung zeigt, dass verschiedene Varianten und auch die thermische Verwertung via Kehrichtsack gute Nutzwerte erreichen. Daher kann nicht eindeutig gesagt werden, dass eine Variante deutlich besser als eine andere wäre. Der aktuelle Verwertungsweg von Kunststoffabfällen in der neuen KVA Renergia wird als zweckmässig eingestuft.

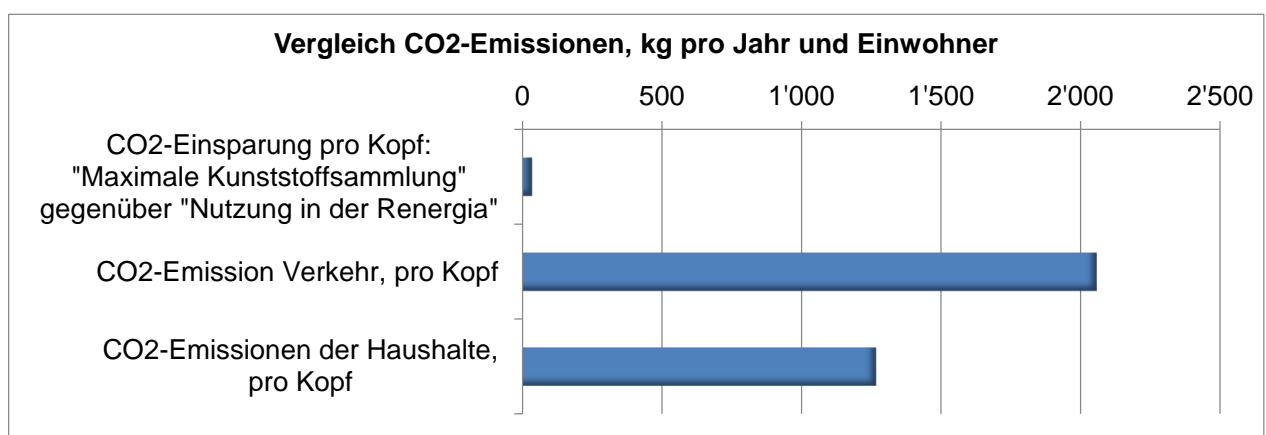
- ▶ Unter Berücksichtigung der Tatsache, dass die KVA Renergia anfangs 2015 ihren Betrieb aufgenommen hat und die vorliegende Studie gezeigt hat, dass die Nutzung von Kunststoffabfällen aus Haushalten in der KVA Renergia sinnvoll und vertretbar ist, folgern die Zentralschweizer Abfallverbände, dass eine Separatsammlung von Kunststoffabfällen in der Zentralschweiz nicht im Vordergrund steht.
- ▶ Die Umweltfachstellen unterstützen gemäss dem Grundsatz der Abfallwirtschaft "vermeiden - verwertet - entsorgen" die Separatsammlungen von Kunststoffabfällen, sowohl der Abfallverbände, als auch des Detailhandels, und damit eine stoffliche Verwertung. Wie eine solche Separatsammlung optimal ausgestaltet sein könnte, soll noch genauer geprüft werden. Ist eine wertstoffliche Verwertung der Kunststoffabfälle nicht möglich, stellt auch für die Umweltschutzfachstellen die thermische Verwertung in der neuen KVA Renergia mit ihrem hohen energetischen Wirkungsgrad eine sinnvolle Alternative dar.

VERGLEICHE ZUR CO₂-EINSPARUNG

Die nachfolgenden Angaben dienen dazu, den Nutzen einer ausgebauten Kunststoffseparatsammlung im Vergleich zur Nutzung in der KVA Renergia zur Strom- und Dampferzeugung einordnen zu können:

- ▶ Würde in der Zentralschweiz gemäss Variante 3a Kunststoff separat gesammelt (Variante mit maximale Kunststoffmenge), könnten gegenüber der Variante 0a mit energetischer Nutzung in der KVA Renergia pro Jahr rund 23'000 t CO₂ eingespart werden, pro Person 34 kg. Dies entspricht den CO₂-Emissionen von rund 200 Autokilometern (1.5% der durchschnittlichen jährlichen Fahrleistung eines PWs) oder 3% des Heizölverbrauchs eines durchschnittlichen Einfamilienhauses mit 4 Personen.

Vergleich mit den CO₂ -Emissionen pro Kopf und Jahr:



- ▶ Sollte eine Flugreise nach Übersee mit den CO₂-Einsparungen der Kunststoff-Separatsammlung kompensiert werden, müsste dafür pro Person die Sammelmenge von 150 Jahren eingesetzt werden. Oder rund 300'000 Joghurtbecher gesammelt werden.

HALTUNG VON NATIONALEN ORGANISATIONEN UND BEHÖRDEN

- ▶ Die Organisation Kommunale Infrastruktur, die Swiss Recycling sowie der Verband der Betreiber schweizerischer Abfallverwertungsanlagen (VBSA) empfehlen den Gemeinden, **kein eigenes Sammelsystem für Kunststoffabfälle aufzubauen**, da relevante Akteure des Detailhandels bereits ein flächendeckendes Angebot für eine Kunststoff-Flaschensammlung anbieten. Auf die Sammlung von gemischten Kunststoffabfällen sei zu verzichten.
- ▶ **Seitens des Bundes** (BAFU) wird betreffend Kunststoffseparatsammlung **kein zwingender Handlungsbedarf** ausgewiesen, vor allem weil die Kunststoffabfälle bereits heute in den KVAs energetisch genutzt werden. Die Sammlung von Kunststoffflaschen durch die Grossverteiler wird jedoch begrüsst. Die Einführung einer vorgezogenen Entsorgungsgebühr für Kunststoffverpackungen ist nicht vorgesehen. Somit müssten die Mehrkosten einer Kunststoff-Separatsammlung über die Abfallrechnung der Gemeinden finanziert werden.

FAKTEN ZU KUNSTSTOFF UND KUNSTSTOFFRECYCLING

- ▶ Vom weltweiten **Erdölverbrauch** werden 88% für Brenn- und Treibstoffe verwendet und 12% in der chemischen Industrie. 4% wird für die Kunststoffherstellung eingesetzt, davon etwa die Hälfte, d.h. 2% des weltweiten Erdölverbrauchs, für Verpackungsmaterial aus Kunststoff. In der Schweiz werden rund **4% des Erdölverbrauchs für Verpackungen** aus Kunststoff eingesetzt.
- ▶ Beim **Recycling von Kunststoffverpackungen** aus der Separatsammlung kann **nur 50% bis 60% des Materials wieder als Kunststoff eingesetzt werden**, der Rest wird in einem Zementwerk oder in einer KVA energetisch genutzt. Trotzdem ist das Recycling von Kunststoffverpackungen rein aus Umweltsicht vorteilhaft. Die Kosten für eine Separatsammlung von Kunststoffen sind jedoch generell hoch.

ANGABEN ZUR STUDIE

Auftraggeber

Renergia Zentralschweiz AG, Perlen und Zentralschweizer Umweltdirektionen (ZUDK)

Fachbeirat

Martin Zumstein, Verwaltungsrat Renergia, Vorsitzender der Geschäftsleitung REAL

Norbert Egli, BAFU, Sektion Konsum und Produkte

Michael Hügi, BAFU, Sektion Abfallbewirtschaftung

Robert Schnyder, Kanton Luzern, Dienststelle Umwelt und Energie, Fachleiter Abfallbewirtschaftung

Hans Ulrich Schwarzenbach, ZEBA Zug, Geschäftsführer

Auftragnehmer / Herausgeber

HOLINGER AG, Luzern und treeze Ltd., Uster