



Plastikverpackungen-Kreislauf – Bericht Stadtrat zu Postulat «Kreislaufwirtschaft für Plastikverpackungen und Getränkekartons in Liestal» von Domenic Schneider der GLP/EVP-Fraktion

Kurzinformation	Das Einsammeln von Plastikabfall zwecks Recyclings bringt keinen grossen Umweltnutzen. Zum heutigen Zeitpunkt ist das Sammeln von Gemischtplastik in der Schweiz kritisch zu betrachten, weil die Verwertungsmöglichkeiten des Materials sehr gering sind. Trotzdem steigt der Druck aus Bevölkerungskreisen, das Sammeln des Plastiks als öffentliche Aufgabe einzuführen. In Bundesbern wird ein Gesetz ausgearbeitet, welches bei der Verwendung von Plastik den Inverkehrsetzenden eine Rücknahmepflicht auferlegt. Wenn das Bundesgesetz eingeführt wird und ein System zur Rücknahme und Verwertung von Plastik etabliert ist, kann in Liestal die Sammlung von Plastik als öffentliche Aufgabe überprüft werden. Gemäss Prognose des kantonalen Amts für Umweltschutz und Energie (AUE) könnte das im Jahr 2028 soweit sein. Der Stadtrat wartet die Entwicklung ab und möchte sich nicht voreilig an Systemträger binden, die heute noch sehr geringe Konzessionszahlungen gewähren, aber noch keinen klaren Umweltnutzen ermöglichen. Ob unter einer neuen schweizerischen Gesetzgebung ab 2028 die Gemeinden noch für die Entsorgung von Plastikabfall zuständig sein werden, ist eher unwahrscheinlich.				
Anträge	1. Der Einwohnerrat nimmt die Beantwortung zum Postulat Nr. 2024-26a «Kreislaufwirtschaft für Plastikverpackungen und Getränkekartons in Liestal» zur Kenntnis. 2. Der Einwohnerrat schreibt das Postulat Nr. 2024-26a «Kreislaufwirtschaft für Plastikverpackungen und Getränkekartons in Liestal» als erfüllt ab.				
	Liestal, 9. September 2025 Für den Stadtrat Liestal <table><tr><td>Der Stadtpräsident</td><td>Der Stadtverwalter</td></tr><tr><td>Daniel Spinnler</td><td>Cemi Thoma</td></tr></table>	Der Stadtpräsident	Der Stadtverwalter	Daniel Spinnler	Cemi Thoma
Der Stadtpräsident	Der Stadtverwalter				
Daniel Spinnler	Cemi Thoma				

DETAILINFORMATIONEN

1. Ausgangslage / Rechtsgrundlage

Am 10. April 2025 überwies der Einwohnerrat das Postulat 2024-26 «Kreislaufwirtschaft für Plastikverpackungen und Getränkekartons in Liestal», eingereicht durch Domenic Schneider von der GLP/EVP-Fraktion, mit 37 Stimmen bei einer Enthaltung an den Stadtrat. Der Text des Postulats lautet wie folgt:

Ausgangslage: Mit der Annahme der Motion Dobler 20.3695 und der Revision des Umweltschutzgesetzes hat das Schweizer Parlament den Aufbau eines schweizweit einheitlichen und hochwertigen Kunststoff-Recyclingsystems beschlossen. Dazu wurde der Verein RecyPac gegründet, der alle Akteure des Verpackungskreislaufs zusammenbringt, um ein ganzheitliches und effizientes Recycling von Plastikverpackungen und Getränkekartons zu ermöglichen. RecyPac agiert als gemeinnützige Organisation und bietet Gemeinden eine Lösung zur Einführung einer separaten Sammlung dieser Materialien an. Die Einführung einer separaten Sammlung soll nicht nur den Ressourcenverbrauch und den CO₂-Ausstoss reduzieren, sondern auch die Kreislaufwirtschaft stärken, indem recycelte Materialien in den Schweizer Markt zurückgeführt werden. Die Gemeinde Liestal hat als Energiestadt die Möglichkeit, eine Vorreiterrolle in diesem Bereich zu übernehmen und die Bevölkerung auf freiwilliger Basis zu einem nachhaltigeren Umgang mit Plastik zu ermutigen.

Der Stadtrat wird gebeten: Die Einführung einer separaten Sammlung für Plastikverpackungen und Getränkekartons ist eine bedeutende Chance für die Gemeinde Liestal, aktiv zur Stärkung der Kreislaufwirtschaft beizutragen und gleichzeitig die Abfallmenge im Restmüll zu verringern. Der Stadtrat wird mit diesem Postulat gebeten, die Einführung eines solchen Systems in einem umfassenden Kontext zu prüfen, um der Gemeinde und ihrer Bevölkerung eine nachhaltige und zukunftsorientierte Lösung zu bieten.

Kostenanalyse: Der Stadtrat soll prüfen, wie sich die Einführung einer separaten Sammlung von Plastikverpackungen und Getränkekartons auf die Kosten der Abfallentsorgung auswirken würde. Dabei ist insbesondere der Vergleich zu den bisherigen Restmüllkosten relevant. Zudem könnte eine Reduzierung der Restmüllmenge langfristig eine Entlastung der Gemeindehaushalte bringen.

Recycling-Methoden: Es soll analysiert werden, welche Recyclingmethoden bei den möglichen Anbietern zur Anwendung kommen. Der Stadtrat soll sicherstellen, dass die gesammelten Materialien hochwertig recycelt und in sinnvolle Wertstoffkreisläufe zurückgeführt werden.

Nutzung der recycelten Materialien: Der Stadtrat wird gebeten zu untersuchen, ob die recycelten Stoffe für die Produktion neuer Verpackungen oder anderer Produkte verwendet werden können, um so die Kreislaufwirtschaft zu stärken.

Umweltaspekte: Der Stadtrat soll bewerten, wie die Einführung einer separaten Sammlung den ökologischen Fussabdruck der Gemeinde verringern kann. Dazu gehören eine mögliche Reduktion des CO₂-Ausstosses durch weniger Verbrennungsmaterial sowie der schonendere Umgang mit natürlichen Ressourcen.

Logistik und Umsetzung: Es ist zu prüfen, welche logistischen Anforderungen eine separate Sammlung an die Gemeinde stellt. Dabei könnte auf bestehende Infrastrukturen wie Sammelstellen im Detailhandel oder bei Entsorgern zurückgegriffen werden. Auch

mögliche Kooperationen mit privaten Unternehmen sollen in Betracht gezogen werden, um den Aufwand für die Gemeinde zu minimieren.

Erfahrungen anderer Gemeinden: *Der Stadtrat soll Pilotprojekte in anderen Gemeinden analysieren, die bereits eine separate Sammlung eingeführt haben. Diese Best-Practice-Beispiele können als Grundlage dienen, um abzuschätzen, welche Lösung für Liestal die geeignetste ist.*

Alternative Sammelsysteme: *Der Stadtrat wird gebeten, neben der RecyPac-Lösung auch andere vergleichbare Sammelsysteme zu prüfen, um eine fundierte Entscheidungsgrundlage zu schaffen. Dies schliesst insbesondere mögliche Synergien mit anderen Organisationen und Anbietern ein, um sicherzustellen, dass die beste Lösung für die Gemeinde gewählt wird.*

Ich bedanke mich beim Stadtrat für das Prüfen und Berichten zu diesem Postulat, um damit Grundlagen für weitere Entscheidungen zu schaffen.»

Rechtsgrundlage

In Bundesbern wurde das Thema der Plastiksammlung anlässlich der Beratung der parlamentarischen Initiative «Schweizer Kreislaufwirtschaft stärken» von Nationalrat Marcel Dobler, eingereicht im Jahr 2020, ausführlich debattiert. Kunststoffe sollen vermehrt nach dem Verwertungsprinzip: «stofflich vor energetisch» recycelt werden. Mit einer den Zielen entsprechenden Inkraftsetzung des überarbeiteten Umweltschutzgesetzes (USG) wird nicht vor 2028 gerechnet.

Zur erfolgreichen Erreichung dieses Ziels braucht es europaweit Anforderungen an die Herstellung von Kunststoffen, welche recyclingfähig sind, damit eine Mindestverwertungsquote zu erreichen ist. Die Stossrichtung in Bundesbern geht auch dahin, dass die Inverkehrsetzenden von Plastikprodukten eine Rücknahmepflicht übernehmen sollen.

Es gibt in Basel-Landschaft kein kantonales Gesetz, welches die separate Sammlung von Kunststoffen einfordert. Da das Abfallmonopol bei den Gemeinden liegt, können diese jedoch entsprechende Reglementsbestimmungen aufnehmen. Da sie über das Abfallmonopol verfügen, müssen sie Konzessionen vergeben, damit Firmen die Sammlung von Plastikverpackungen und/oder Getränkekartons in der Gemeinde anbieten können. Dies würde analog zu den Konzessionen zur Sammlung des allgemeinen Hauskehrichts und des Grüngutes geschehen.

Das Abfallreglement der Stadt Liestal lässt es dem Stadtrat offen, ob er Plastik aus dem Abfall separieren will.

2. Lösungsvorschlag / Projektbeschreibung

Der Stadtrat nimmt zu den Fragen wie folgt Stellung:

Verwertung durch Recyclingfirmen

RecyPac steht als Unternehmen zur Umsetzung der Kreislaufwirtschaft von nicht sortenreinem Recyclinggut an vorderster Front und wirbt damit schweizweit bei Gemeinden. Ausserdem sind zum Beispiel Migros und Coop auf dem Weg, ihre Rücknahmepflicht von Verpackungsabfall durch die Abgabe kostenpflichtiger RecyPac-Säcke einzuleiten. Auch verschiedene Städte und Gemeinden verkaufen neben ihren Müllsäcken für Haushaltabfall auch Sammelsäcke für Verpackungen, die RecyPac entgegennimmt, um den Gemischtabfall zu

reduzieren. Heute wird gemäss SRF-Info vom April 2023 nur 10% des Plastikabfalls recycelt. Der Rest (also 90%) wird in Kehrlichtverbrennungsanlagen und in Zementwerken verwertet, als Energiequelle, aber nicht als Recyklat.

Neben RecyPac gibt es weitere Angebote an Gemeinden: Allschwil beispielsweise verkauft Sammelsäcke für Kunststoffe, die an die Firma Vogt Plastic GmbH in Rheinfelden (D) geliefert und dort einer Verwertung zugeführt werden. An den gleichen Ort gelangen Kunststoffe aus der Stadt Basel, die im Bringsystem zu Standorten bei Grossverteilern gebracht werden können. Auch eine Firma aus dem Kanton Thurgau macht den Gemeinden im Baselbiet Angebote, um eine Konzession zur Sammlung von Gemischtplastik zu erhalten. Auch diese Firmen können heute nur einen geringen Teil des Plastikabfalls als Recyklat verwerten. Für die Umsetzung des Gesetzes auf Bundesebene bedarf es einer ausgebauten Kreislaufwirtschaft, die auch Systemanbieter für eine materielle Verwertung recycelbarer Materialien benötigt.

Das Umweltbewusstsein der Plastikkonsumierenden

Ein möglichst kleiner ökologischer Fussabdruck ist erstrebenswert. Unser Konsumverhalten spielt eine bedeutende Rolle für dessen Grösse. Ob wir nun ein Plastikprodukt kaufen oder ein Rindssteak, kann die Frage nach dem Umweltschaden aufwerfen. Diesen Schaden durch besondere Umweltschutzbemühungen wieder zu minimieren, wird in der Gesellschaft vielfältig diskutiert, insbesondere bezüglich Plastikverbrauch, der gut steuerbar scheint.

Das Image des Plastiks ist in unserer Gesellschaft schlecht. Die Vermeidung eines umweltschädigenden Konsumverhaltens wäre wirkungsvoller möglich, ist aber zumeist mit Verhaltensänderungen verbunden. Von Zeit zu Zeit geht der Wunsch nach einer Verbesserung der Umweltbilanz öffentlich mit der Forderung oder dem Wunsch nach Recycling von Plastikprodukten einher, damit diese wieder dem Stoffkreislauf zugeführt werden. Das Sammeln von Gemischtplastik kann ein Gefühl erzeugen, dass damit der verursachte Umweltschaden kompensiert wird.

Die Plastikrecycling-Industrie lebt auch von Konsumentenbedürfnissen. Deshalb wurde in den vergangenen Jahren diese Industrie nicht von der Nachfrage nach Recyclingplastik angetrieben, sondern vom Konsumentenwunsch, den Plastik zu entsorgen. Aber wenn die Müllberge aus gesammeltem Plastik ohne Recyclingmöglichkeit anwachsen, werden sie schlussendlich verbrannt. Ausserdem: China hat jahrelang weltweit Plastikabfälle eingeführt. Dies wurde 2018 gestoppt. In den Medien wurde danach über sehr viel Plastikabfall in den Weltmeeren berichtet, welche chinesischen Ursprungs waren.

Beim weltweiten Textilrecycling wurde ebenfalls ein Überhang des Angebots festgestellt. Auch hier lebte die Sammelindustrie nicht von der Nachfrage nach Alttextilien, sondern vom Kompensationsbedürfnis der Konsumierenden.

Widersprüche rund um die entstandene Sammelindustrie

Der Verein RecyPac, der im Postulat genannt wird, möchte dem Sammeln von Plastikabfällen zum Durchbruch verhelfen. Der Verein wird von Firmen finanziert, die mit Plastik handeln, diesen transportieren oder das Produkt vielfältig einsetzen. Die «Gemeinnützigkeit» ist ihre Selbstdeklaration. Anders als viele Nonprofit-Organisationen (NPO) verfügt RecyPac über kein Zewo-Gütesiegel. Zu ihren Mitgliedern zählen Verpackungsproduzenten (z.B. KUNSTSTOFF.swiss), Inverkehrbringende (Nestlé, Emmi Schweiz AG, etc.) und Detailhändler wie Aldi, Coop, Denner, Migros, Spar und Volg.

Die Idee des Vereins, *‘ein ganzheitliches und effizientes Recycling von Plastikverpackungen und Getränkekartons zu ermöglichen’* wird marktwirksam verbreitet und durch Lobbyismus in der Politik unterstützt. Die Tatsache, dass sich gemischter Plastik nur aufwändig recyceln

lässt, wird zurückhaltend kommuniziert. Entsprechende Berichte, dass gesammelter Gemischtplastik nur zu weniger als der Hälfte nach einem langen Transportprozess dem Recycling zugeführt wird, werden immer wieder durch die Interessenträgerschaften dementiert. Graue Energie durch Transportaufwand und Verbrennungen (oft im Ausland) wird nicht deklariert.

Die Gemeinde Muttenz hat im Jahr 2022 eine Studie beauftragt, welche diese Prozesse ausführlich dokumentiert: Die Verantwortung für das Recycling von Plastik wird mittels Konzessionen an die Gemeinden delegiert, obwohl der grösste Teil des Materials nicht recycelt werden kann. Mit den Plastiksammlungen ohne Recycling werden Transportaufträge an Unternehmen erteilt. Die Transportwege sowie die Verbrennungsprozesse bleiben dabei in der Regel unbekannt.

Dagegen ist bei den Konzessionen an unsere Abnehmer von Haushaltabfall und Grüngut genau bekannt, was mit dem Material geschieht. Im Unterschied dazu befindet sich der Plastikabfall nach der Ablieferung an das beauftragte Transportunternehmen in einer Blackbox.

Sinnvolle Wertstoffkreisläufe beim Plastikabfall?

Im Postulat wird vom Stadtrat verlangt, dass er Recyclingmethoden sicherstellt, damit die gesammelten Materialien hochwertig recycelt und in sinnvolle Wertstoffkreisläufe zurückgeführt werden. Der Stadtrat kann aufgrund der beschriebenen Rahmenbedingungen und technischen Möglichkeiten keine Methoden «sicherstellen». Tatsache bleibt, dass es einen Überschuss an gesammeltem Plastikabfall gibt. Viel wird gesammelt, wenig kann gebraucht werden.

Als wirkungsvoll ist die Einsammlung der PET-Flaschen belegt. Dafür machen sich die Grossverteiler dieser Produkte stark. Hier beträgt die Recyclingquote 84% und die Sammlung ist kostenlos.

Die stehende Recyclingfirma Vogt Plastic GmbH aus Badisch Rheinfelden, welche für den in der Nordwestschweiz gesammelten Plastik im Fokus, hat einen guten Ruf. Sie verwertet 35 % des angelieferten Plastiks. Der Rest geht in die Verbrennung. Da in Deutschland das Sammeln von Plastik bereits gesetzlich vorgeschrieben wird, hat sich dort eine entsprechende Industrie entwickelt. Die Firma Vogt Plastic GmbH steht bezüglich grenzüberschreitendem Transport von Abfall auf der 'grünen' Liste, darf also Schweizer Plastikabfall aufnehmen. Die Gemeinden Allschwil und Muttenz liefern über einen alleinigen Schweizer Konzessionsnehmer dorthin.

Wohin das gesammelte Plastikmaterial geht, bleibt ein Rätsel. Die Firma RecyPac hatte am 12. August 2025 noch keine Grundlagen, um die eigenen Materialflüsse aufzeigen zu können. Gemäss dem Verantwortlichen für Abfall und Rohstoffe der Stadt Basel sollen RecyPac und Vogt Plastic GmbH zukünftig von der EMPA (Eidgenössische Materialprüfungs- und Forschungsanstalt) überprüft werden. Wann Resultate der überprüften Stoffströme vorliegen, kann zum heutigen Zeitpunkt noch nicht gesagt werden.

Kostenanalyse

Das Sammeln (Haus zu Haus) und Transportieren der gemischten Kunststoffabfälle wurde von einem Transportunternehmen für Liestal offeriert. Die Kosten für Liestal würden ca. CHF 40'000 pro Jahr betragen. Damit wären die Kosten für einen 35 Liter Sack Plastikabfall deutlich günstiger, als für einen Schwarzkehrichtsack.

Wird der Plastik aus dem Schwarzkehricht entfernt, wird der Schwarzkehrichtsack teurer, da mehr Volumen entfernt wird als Gewicht. Die Kosten der Schwarzkehrichtabfuhr und

-verbrennung werden im Verhältnis zum Volumen höher. Falls 20% des Plastikabfalls gesammelt wird, steigen die Kosten für einen 35 Liter-Schwarzkehrichtsack um ca. 7%.

Das Recyclingplastik wird nicht durch seinen Rohstoffwert getragen, wie etwa Papier, Glas oder Almetall. An die Abnehmer muss sogar ein Betrag entrichtet werden, damit das Recyclingmaterial angenommen wird. Die Sammel- und Transportkosten werden ausschliesslich durch die Gemeinden übernommen. Die Gesetzgebung des Bundes soll hier jedoch eine Änderung bringen, so dass die Kosten von den inverkehrsetzenden Unternehmen getragen werden.

Wie heute die Preismechanismen zwischen Liefer- und Abnehmerschaft spielen, bleibt deren Betriebsgeheimnis. Eine Schweizer Firma hat das Liefermonopol zur Vogts Plastic GmbH. Liestal kann nicht direkt mit der Plastikrecyclingfirma Vogt Plastic GmbH in Rheinfelden verhandeln. Eine eigentliche Marktsituation existiert aktuell nicht.

Erfahrungen anderer Gemeinden

Im Baselbiet wird aktuell in 25 von 86 Gemeinden Plastik gesammelt. Die Sammelmenge pro Gemeinde, welche Plastik sammelt, beträgt ca. 4kg/Jahr/Einwohner (Angabe gemäss Amt für Umweltschutz und Energie (AUE) des Kantons Basel-Landschaft). Da in der Schweiz durchschnittlich 100kg Plastik/Jahr/Einwohner verbraucht wird (laut SRF 2023), entspricht dies einer Sammelquote von 4% in diesen Gemeinden.

Grundsätzlich funktioniert das Einsammeln von Plastik im Bring- (Einwohner bringt an Sammelort) oder Holsystem (Unternehmen sammelt vor den Häusern).

- Gemäss Studie aus dem Jahr 2022 hat der GAF (Gemeindeverband Abfallbewirtschaftung Unteres Fricktal) den Kunststoffsack bereits 2016 eingeführt. Dieser Sammel sack wird 14-täglich vor der Haustüre abgeholt.
- In Sissach wurde das Einsammeln des Kunststoffsammelsacks wiederum eingestellt. Die Einwohner können den Kunststoffsammelsack bei einer privaten Sissacher Firma abgeben.
- In Muttenz wurde der Pilotversuch für eine Kunststoffsammlung zwar eingestellt, aber per Gemeindeversammlungsbeschluss wieder eingeführt. Es wird 1 x im Monat eingesammelt.
- In Allschwil wurde die Sammlung bereits im Jahr 2017 eingeführt.
- Basel hat seit 1. Juli 2024 der RecyPac die Konzession erteilt, Plastikabfall auf dem Stadtgebiet einzusammeln. Es handelt sich dabei um ein Bringsystem. Die Coop-Filialen verkaufen die Sammelsäcke zu CHF 1.60/35 Liter. Die Einwohnenden der Stadt trennen ihren Plastik vom Abfall und bringen die mehr oder weniger gefüllten Säcke zur nächsten Coop-Filiale zurück. Von dort transportiert die Firma Lottner diese über einen Zwischenhändler mit alleinigem Lieferrecht aus der Schweiz zur Vogt Plastic GmbH in D-Rheinfelden. Die Stadt Basel benötigt dafür keine eigene Infrastruktur.

Umweltaspekte

Wieviel CO₂-Ausstoss wird durch separates Sammeln und Verwerten von Plastik in Liestal eingespart?

Die Gemeinde Muttenz liess im Jahr 2022 eine Ökobilanz zur Kunststoffsammlung erstellen. Dabei wird dieselbe Sammellogistik mit Bezug auf die Firma Vogt Plastic GmbH berücksichtigt, wie sie auch für Liestal am wahrscheinlichsten in Frage käme. Allerdings habe die Logistik auf die Ökobilanz einen untergeordneten Einfluss. Wie bereits in der schweizweiten Studie «Kurve» dargelegt, hat das einjährige Plastiksammeln eines Haushaltes denselben ökologischen Nutzen, wie eine 50 km Fahrt mit einem PW oder der Konsum von 220 g Rindfleisch.

Weitere Erkenntnisse aus MuttENZ, welche sich auch auf Liestal übertragen lassen:

- Im Vergleich zu anderen Recyclingsystemen, wie dem Recycling von PET-Flaschen, Aludosen oder Elektrogeräten, ist die Öko-Effizienz tief, d.h. es entstehen relativ hohe Kosten pro eingesparte Umweltbelastung.
- Die thermische Verwertung der Reststoffe, welche nicht stofflich recycelt werden können, erfolgt besser in einem Zementwerk als in einer KVA.
- Die Art der Sammellogistik hat keinen signifikanten Einfluss auf den entstehenden Umweltnutzen.
- Bei dem Vergleich der MuttENZer Situation (Sortierung und Verwertung bei Vogt Plastic GmbH) mit anderen möglichen Recycling-Unternehmen konnte kein signifikanter Unterschied festgestellt werden. Ein Wechsel zu einem anderen Recycling-Unternehmen ist aus Umweltsicht nicht angezeigt.

Grundsätzlich stellt sich die Frage, ob mit der Förderung der Plastiksammlung nicht eher ein «Rebound-Effekt» ausgelöst wird. Mit dem Gefühl, vermeintlich den Umweltschaden durch das Recycling zu kompensieren, wird das Konsumieren erträglicher. Es führt aber nicht dazu, dass nun der Umweltschaden gemindert wird. Der kleine Umweltnutzen aus der Plastiksammlung wird durch den Nachteil eines ungebremsten Plastikkonsums mehr als aufgehoben. Die Wirtschaft hat wenig Anreize, alternative Produkte zu entwickeln. Ein Verzicht auf Plastikprodukte kann so auch für den Konsumierenden kaum ein Problem mehr darstellen. Greenpeace sagt dazu: «Die Botschaft, dass man Kunststoffprodukte und -verpackungen ruhig verwenden kann, wenn man sie nach dem Gebrauch trennt, ist falsch. Gegenstände aus Kunststoff müssen so hergestellt werden, dass sie für eine möglichst lange Lebensdauer vorgesehen und danach möglichst einfach zu rezyklieren sind.»

Kurz: es besteht die Gefahr, dass durch das Plastiksammeln, der Verzicht auf Plastik aus dem Fokus gerät.

Alternative Sammelsysteme

Neben der RecyPac-Lösung ist auch die Firma InnoRecycling seit Jahren auf dem Schweizer Markt. Mit einem Bringsystem (Säcke werden in ein Sammelzentrum im Konzessionsgebiet der KELSAG gebracht) versucht diese Firma mit einem Konzessionsvertrag, Aufträge zur Plastiksammlung zu erhalten. Allerdings ist Bestandteil dieses Vertrages, dass andere Firmen ausgeschlossen werden. Die Bindung an solche Systeme erscheint unter marktwirtschaftlichen Aspekten nicht erstrebenswert.

Ob die Gemeinden nicht besser selbst eine Sammelinfrastruktur bereitstellen, wenn dann die rechtlichen Vorgaben dazu klar sind, wird auch im KELSAG-Gebiet überlegt. Erst dann wäre eine freie und zielgerechte Handlungsmöglichkeit auf Gemeindeebene gegeben.

Dringlichkeit wird unterschiedlich beurteilt

Die Problematik des Kunststoffabfalls in der Welt ist bekannt. Die Medien berichten regelmässig über die Verschmutzung durch die biologisch nicht abbaubaren Kunststoffe. Welche Massnahme die Lösung der Problematik bietet, ist umstritten.

Die Industrie produziert bisher nur geringe Anteile an biologisch abbaubaren Kunststoffen für Verpackungen. Auch die Recyclingfähigkeit für langlebige Plastikprodukte ist häufig nicht gegeben. International und national wird an den gesetzlichen Rahmenbedingungen gearbeitet, damit die Forschung und Industrie die Produkte neu entwickelt. Mit einem Gesetz in der Schweiz sollen die Inverkehrsetzenden zur Rücknahme der Kunststoffe verpflichtet werden. Die Konsumentinnen und Konsumenten werden dann die Möglichkeit erhalten, diese Kunststoffe zurückzugeben. Dann muss jede Gemeinde ein Angebot haben. Wesentlich ist an jedem System, dass es die Umwelt weniger belastet. Dass ein Recyclingangebot, welches das Material in eine Blackbox führt, einen ökologischen Gewinn bringt gegenüber dem Verbrennen des

Materials ohne grosse Transportwege und mit klaren Umweltauflagen, ist zum aktuellen Zeitpunkt nicht erwiesen.

Dass heute Firmen mit dem Plastikeinsammeln einen Gewerbezweig geschaffen haben ist Tatsache. Diese Firmen beurteilen den Handlungsbedarf von Kunststoffsammeln anders und schreiben diesem einen hohen Umweltnutzen zu, was aktuelle Studien jedoch nicht bestätigen konnten (vgl. Bericht der Gemeinde Muttenez, 21. März 2022).

Der generelle Verzicht auf Kunststoffe zum Schutz von Lebensmitteln oder anderen Materialien, die verderben ohne geeignete Verpackung, kann einen weit höheren ökologischen Schaden anrichten als eine Kunststoffverpackung. Wichtig sind jedoch politische Entscheide und juristische Vorgaben, damit Kunststoffe mehr und mehr recyclingfähig werden oder schadlos verbrannt werden können. Diese Rahmenbedingungen sind natürlich nicht auf Ebene einer Gemeinde einforderbar. Der Stadtrat hofft auf entsprechende Vorgaben auf Bundesebene.

Aus diesem Grund wird Liestal heute, auch aus ökologischen Gründen, kein System wählen und etablieren, das Gemischtkunststoff getrennt vom Gemischtkericht sammelt. Liestal wird dann entscheiden können, wenn die rechtlichen Bedingungen und der ökologische Nutzen als Grundlage dafür klar gegeben sind.

3. Massnahmen / Termine

9. März 2021	Motion Dobler in Bern: Förderung der Kreislaufwirtschaft. Die Schweiz soll mehr Plastik rezyklieren.
10. April 2025	Überweisung Postulat: Kreislaufwirtschaft für Plastikverpackungen und Getränkekartons in Liestal
24. Sept. 2025	Beantwortung Postulat

4. Finanzierung

- Folgekosten (Kapitaldienst, Werterhaltung, Betrieb, Abschreibungen)
Eine Vergabe einer Konzession an RecyPac würden Einnahmen von jährlich rund CHF 500 ergeben. Da weniger Abfallmarken verkauft werden, sinkt der Einnahmeertrag um CHF 5'000. Die Abfallkasse würde deshalb aktuell nicht profitieren.
- Gegenfinanzierung
Die Kosten würden über die Gebührenmarken für Siedlungsabfall getragen.

5. Beilagen / Anhänge

- Nutzen der Kunststoffsammlung und -verwertung in Muttenez. Ökonomisch-ökologische Analyse. Carbotech AG, 21. März 2022

KURZBERICHT

Nutzen der Kunststoffsammlung und - verwertung in MuttENZ

Ökonomisch-ökologische Analyse

Auftraggeberin

Gemeinde MuttENZ, Kirchplatz 3, 4132 MuttENZ

Kontaktperson

Aurelia Wirth, Abteilungsleiterin Umwelt, Kirchplatz 3, 4132 MuttENZ

Verfasser

Dr. Fredy Dinkel, Fabian Elsener, Carbotech AG, Basel/Zürich

Basel, 21. März 2022

Inhaltsverzeichnis

1 Ausgangslage	2
2 Zielsetzung	2
3 Vorgehen	3
3.1 Methode der Ökobilanzierung	3
3.1.1 Festlegen der Zielsetzungen und Systemgrenzen (Rahmenbedingungen)	4
3.1.2 Sachbilanz - Materialflussanalyse	6
3.1.3 Wirkbilanz und Bewertung	7
3.2 Kostenanalyse	7
3.3 Ökoeffizienz	8
4 Resultate	9
4.1 Auswertung Kunststoffsammlung	9
4.2 Ökologischer Nutzen	10
4.3 Ergänzende Szenarien basierend auf KuRVe-Studie	12
4.4 Kostenanalyse	13
4.5 Ökoeffizienz SEBI	14
5 Schlussfolgerungen	17
6 Glossar	18
7 Literaturverzeichnis	18

1 Ausgangslage

Die Gemeindeversammlung MuttENZ hat beschlossen, während einer 2-jährigen Pilotphase das Recycling von separat gesammelten Kunststoffen zu testen (siehe Anhang 1). In der Pilotphase konnten die Bewohner:innen von MuttENZ den Haushaltskunststoff in einem separaten Sammelsack sammeln. Dieser wurde getrennt vom Haushaltskehrriecht von der Gemeinde eingesammelt.

Der Gemeinde MuttENZ will wissen, ob sich eine solche separate Kunststoffsammlung in der Gemeinde MuttENZ aus ökologischen und ökonomischen Gründen lohnt. Das heisst es soll abgeklärt werden, ob die Umweltauswirkungen der Kunststoffsammlung, Aufbereitung und Regranulat-Produktion kleiner sind als der ökologische Nutzen durch den Ersatz von Neukunststoffen mit Recycling-Kunststoffen. Zudem sollen die Mehrkosten gegenüber der Entsorgung in der KVA bestimmt werden.

2 Zielsetzung

Das von der Gemeindeversammlung beschlossene und aktuell in einer Pilotphase befindenden Kunststoff-sammelsystem der Gemeinde MuttENZ soll ökologisch und ökonomisch bewertet werden. Als Referenzszenario wird die Entsorgung in der KVA Basel verwendet. Die ökologischen Auswirkungen und die Kosten sollen mit denjenigen des Referenzszenarios verglichen werden. Zudem sollen zwei weitere Sammelszenarien verglichen werden: Bring-Sammlung und Rücknahmesystem per Post

Mit dieser Untersuchung sollen im Wesentlichen die folgenden Fragen beantwortet werden:

- Welche Mengen von den jeweiligen Kunststoffarten wurden im Pilotprojekt gesammelt?
- Wieviel Kunststoff aus den Nicht-Zielfractionen landet in der Kunststoffsammlung?
- Wie hoch ist der ökologische Nutzen der separaten Kunststoffsammlung und Verwertung im Vergleich zum Referenzszenario «Thermische Verwertung in der Basler KVA»?
- Welchen Einfluss haben unterschiedliche Transport-Logistik-Ansätze auf den ökologischen Nutzen der Kunststoffsammlung.
- Soll Kunststoff, welcher nicht stofflich verwertet werden kann, in einem Zementwerk (ZW) oder einer Kehrichtverbrennungsanlage (KVA) thermisch verwertet werden?

3 Vorgehen

Um die Zusammensetzung der Sammelsäcke zu bestimmen, wurden an drei Sammeltagen je 50 Säcke ausgewählt und von Schüler:innen des Gymnasiums Muttentz in Handarbeit sortiert und gewogen. Die gesammelten Kunststoffhaushaltsabfälle wurden in 23 unterschiedliche Fraktionen eingeteilt, wobei 17 als Zielfraktionen und 6 als Nicht-Zielfraktionen definiert wurden. Diese Sortierversuche wurden von einem Experten für Kunststoffrecycling, Raymond Schelker der Redilo GmbH, im Auftrag der Carbotech begleitet.

Die Beurteilung der Umweltauswirkungen erfolgte mit der Methode der Ökobilanzierung. Die Ökobilanzierung respektive Lebenszyklusanalyse („Life Cycle Assessment“, LCA) ist eine Methode, um die Auswirkungen menschlicher Tätigkeiten auf die Umwelt zu erfassen, zu beurteilen und daraus Optimierungspotentiale abzuleiten. Es ist international anerkannt, dass es sich dabei um diejenige Methode handelt, welche heute die umfassenden Anforderungen an eine ökologische Beurteilung am besten erfüllt. Ökobilanzen werden in der Industrie, der Forschung wie auch der öffentlichen Hand für die unterschiedlichsten Anwendungen eingesetzt.

3.1 Methode der Ökobilanzierung

Nachdem die Fragestellung und die zu untersuchenden Systeme definiert sind, werden die Waren-, Stoff- und Energieflüsse sowie der Ressourcenbedarf erfasst. Anschliessend werden die Auswirkungen auf die Umwelt mit Hilfe von gewählten Indikatoren, welche diese Wirkungen beschreiben, bestimmt. Mit dem Ziel, die Ergebnisse mit einer Kennzahl auszudrücken und damit die Auswertung zu ermöglichen oder zumindest zu erleichtern, kann eine Bewertung der verschiedenen Umweltauswirkungen durch eine entsprechende Gewichtung erfolgen.

Die Anforderungen an eine Ökobilanz und das Vorgehen bei deren Erstellung sind in der Norm ISO 14'040/44 (ISO, 2006; ISO/TC, 2006) definiert. Gemäss dieser Norm umfasst eine Ökobilanz die folgenden Schritte:

- Festlegen der Zielsetzungen und Systemgrenzen (Rahmenbedingungen)
- Erfassen der relevanten Stoff- und Energieströme sowie des Ressourcenbedarfs (Sachbilanz)
- Bestimmen der Auswirkungen auf die Umwelt (Wirkbilanz)
- Interpretation der Umweltauswirkungen aufgrund der Zielsetzungen (Bewertung)
- Erarbeiten von Massnahmen (Optimierung)

Wie Abbildung 1 zeigt, ist dies kein linearer Ablauf, sondern ein interaktiver Erkenntnis- und Optimierungsprozess.

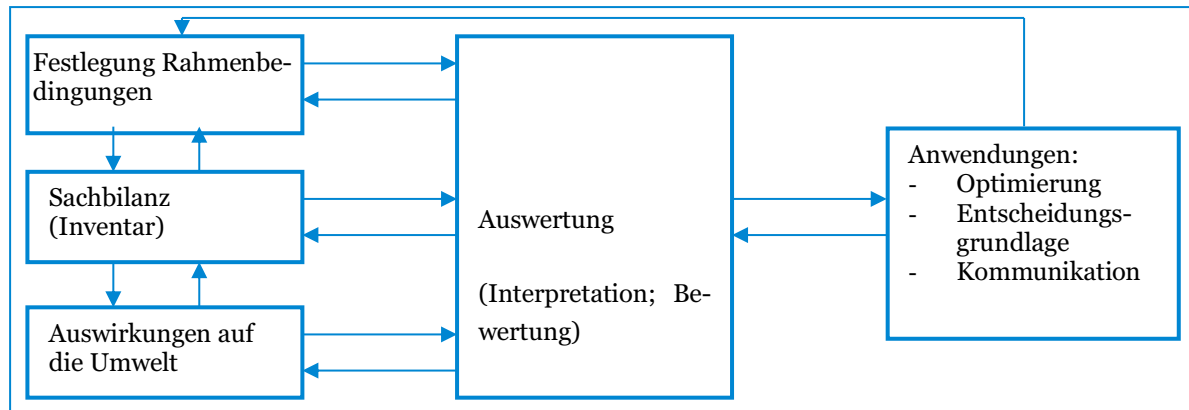


Abbildung 1: Schritte einer Ökobilanz nach ISO 14'040/44

Die vorliegende Studie richtet sich in den wesentlichen Aspekten nach der Norm ISO 14'040; in einzelnen Punkten, wie der Verwendung von gesamtaggregierenden Methoden, weicht die vorliegende Studie von der Norm ab. Die Einhaltung der Norm würde verlangen, dass für vergleichende Ökobilanzen, welche für die Öffentlichkeit bestimmt sind, keine gesamtaggregierenden Methoden, welche die verschiedenen Umweltauswirkungen zu einer Kennzahl zusammenfassen, verwendet werden dürfen. In Übereinstimmung mit dem BAFU und auch internationalen Ökobilanzexperten sind wir der Überzeugung, dass gesamtaggregierende Methoden nicht nur sinnvoll, sondern in vielen Fällen notwendig sind, siehe z.B. (Kägi et al., 2016). Auf die einzelnen Schritte bei der Erstellung der vorliegenden Ökobilanz wird im Folgenden eingegangen.

3.1.1 Festlegen der Zielsetzungen und Systemgrenzen (Rahmenbedingungen)

Als Vergleichsbasis (funktionelle Einheit) dient die Verwertung / Entsorgung von einer Tonne gesammeltem Kunststoff-Haushaltsabfall. Die Systemgrenzen wurden wie folgt definiert: Ab «Übergabe inkl. Sammlung ins Entsorgungssystem» bis «zurückgewonnener Werkstoff ab Recyclingwerk» bzw. bis «Energienutzung» und «Deponierung der KVA Schlacke».

Als Referenzsystem (Vergleichsbasis) wurde die Entsorgung der Kunststoffe in der KVA Basel betrachtet. Bei der KVA Basel wird von folgenden Gutschriften ausgegangen:

- 7% Stromnutzungsgrad mit Gutschrift für Grenzstrommix¹
- 65% Wärmenutzungsgrad mit Gutschrift für Gasersatz (90%) und Heizölersatz (10%)²

In Abbildung 2 sind die Systemgrenze und ein Überblick über die wichtigsten Prozesse dargestellt

¹ Persönliche Angabe KVA Basel

² Persönliche Angabe KVA Basel

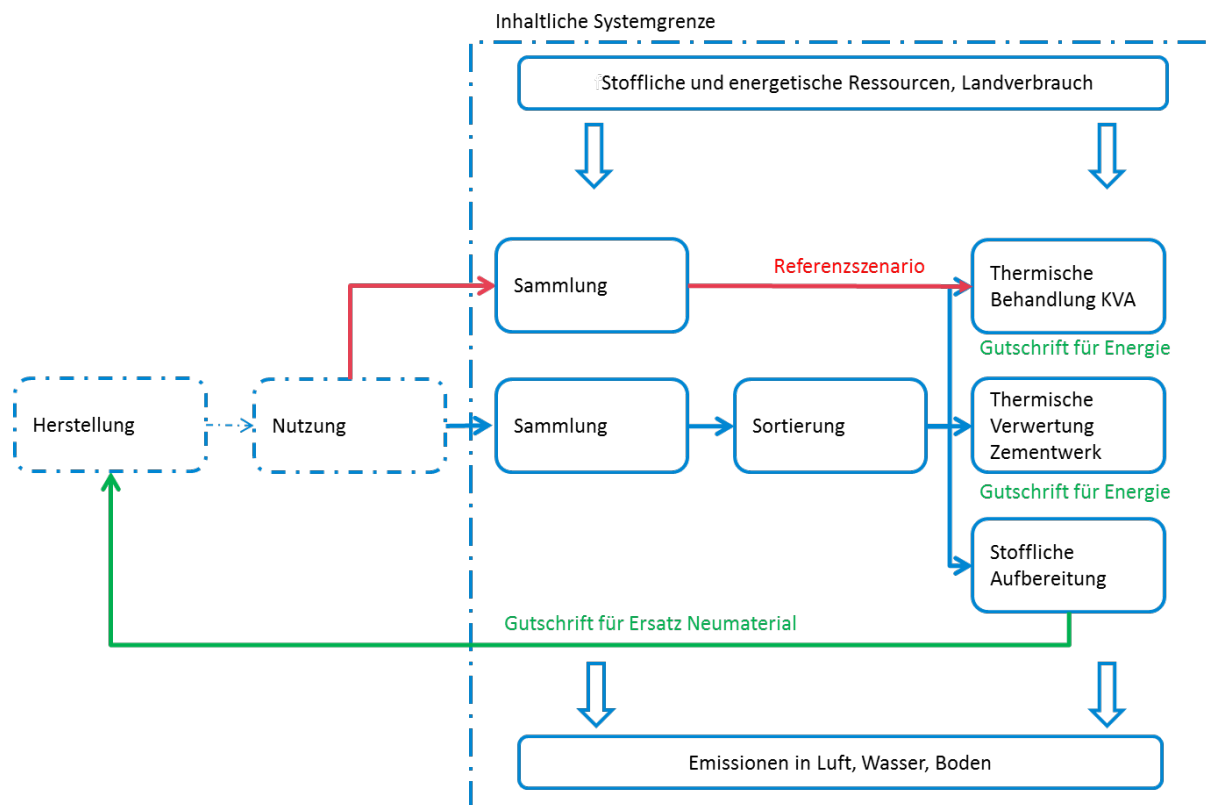


Abbildung 2: Systemgrenze (grosses, blaues Quadrat) des Kunststoffsammelsystems und Verwertung. Transporte sind als Pfeile dargestellt.

Betrachtete Szenarien

Die betrachteten Szenarien, welche in diese Studie analysiert werden, sind in Tabelle 1 aufgeführt. Als Referenzszenario dient das heutige System, also die thermische Verwertung in der KVA Basel. Um den Einfluss auf den ökologischen Nutzen sowohl der thermischen Verwertung (KVA oder ZW) als auch der Transport-Logistik zu analysieren, wurden die unterschiedlichen Kombinationen in Szenarien abgebildet. Den Einfluss der Transport-Logistik «Post-Abholung» wird nur separat berechnet, falls in den ersten vier Szenarien erkannt wird, dass die Transport-Logistik einen signifikanten Einfluss hat.

Tabelle 1: Übersicht über die definierten Szenarien

Szenario	Beschreibung
Referenzszenario (heutige Lösung): KVA Basel	Der gesammelte Kunststoff wird in der KVA Basel energetisch verwertet. Die KVA hat einen Stromnutzungsgrad von 7% und einen Wärmenutzungsgrad von 65%.
Szenario Vogt, ZW, mit Sammelfahrt	Kunststoffsammelsack wird bei Vogt Plastics sortiert. Reststoffe werden in einem Zementwerk verwertet. Die Sammlung des Sacks erfolgt mittels Sammelfahrt, organisiert durch die Gemeinde.
Szenario Vogt, KVA Basel, mit Sammelfahrt	Kunststoffsammelsack wird bei Vogt Plastics sortiert. Reststoffe werden in der KVA Basel verwertet. Die Sammlung des Sacks erfolgt mittels Sammelfahrt, organisiert durch die Gemeinde.
Szenario Vogt, ZW, mit Bring-Sammlung	Kunststoffsammelsack wird bei Vogt Plastics sortiert. Reststoffe werden in einem Zementwerk verwertet. Jeder Bewohner:in der Gemeinde bringt den Muttenser Sack an eine zentrale Sammelstelle.
Szenario Vogt, KVA Basel, mit Bring-Sammlung	Kunststoffsammelsack wird bei Vogt Plastics sortiert. Reststoffe werden in der KVA Basel verwertet. Jeder Bewohner:in der Gemeinde bringt Muttenser Sack an eine zentrale Sammelstelle.
Szenario Vogt, ZW, mit Post-Abholung	Alternativ falls Sammelsystem hohen Einfluss
Szenario Vogt, KVA Basel, mit Post-Abholung	Alternativ falls Sammelsystem hohen Einfluss

Grenze der Studie

Die Studie konzentriert sich auf das ausgewählte Sammelsystem und deren Varianten. Nicht berücksichtigt wurden:

- Andere denkbare Sammelkombinationen (z. B. Gemischtsammlung von PET-Flaschen und KS zusammen)
- Eine allfällige Beeinflussung der einzelnen Kunststoffsammelsysteme, des Verschmutzungsgrades oder der Qualität anderer Sammelsysteme
- Eine allfällige Quersubventionierung des Kunststoffsackes durch den Kehrichtsack
- Allfällige Investitionskosten

3.1.2 Sachbilanz - Materialflussanalyse

Materialflussanalysen (MFA) dienen zur systematischen Erfassung, Darstellung und Interpretation von Güter- und Stoffströmen in einem zeitlich und geografisch definierten System. Sie zeigen die relevanten Massenströme auf und dienen als Grundlage zur ökobilanziellen Bewertung des betrachteten Systems. Der Fokus der Materialflussanalyse lag bei der Kunststoffzusammensetzung der von der Gemeinde Muttens durchgeführten Kunststoffsammlung. Die Materialflüsse der gesammelten Kunststofffraktionen wurden in Anlehnung an die passenden Szenarios aus der KuRVE-Studie durchgeführt (Dinkel et al., 2017). Anpassungen wurden bei der Verwertung bei Vogt Plastic gemacht, da neue Erkenntnisse gezeigt haben, dass die Qualitäten der Regranulate höher sind als damals bei der KuRVE-Studie.

In der Materialflussanalyse schliessen die Mengenangaben des Inputmaterials auch Fehlwürfe, Restinhalte und Feuchtigkeit mit ein. Der Fokus der Materialflussanalysen lag auf dem finalen Verbleib der Kunststoffe, da dieser massgeblich die Ökobilanz eines Kunststoffsammelsystems bestimmt. Es wurde daher stark auf die Qualität des im Recycling entstehenden Kunststoffgranulats und dessen Wiederverwendungszweck (z. B. Flaschen, Kunststoffrohre, Europalette etc.) geachtet. Dies ist entscheidend, da sich ein Nutzen durch das stoffliche Recycling dann ergibt, wenn mit dem Rezyklat neuer Kunststoff ersetzt werden kann. Dies ist z. B. bei

PET-Getränkeflaschen der Fall, bei denen ein Anteil aus rezykliertem PET besteht. Im Falle einer gemischten Kunststoffsammlung können die Regranulate jedoch nicht wieder im Lebensmittelbereich eingesetzt werden, sondern gehen in andere Anwendungen, wie z.B. Kanalisationsrohre, Verpackungen ohne Lebensmittelkontakt oder Paletten. Der ökologische Nutzen ergibt sich entsprechend aus der Differenz der Umweltbelastung der Herstellung des Neumaterials und der Umweltbelastung der Herstellung des Recyclingmaterials. Bei diesem sogenannten Substitutionsprinzip ist die Qualität des Sekundärmaterials entscheidend. Je nach Qualität des Sekundärmaterials wurde mit unterschiedlichen Ersatzfaktoren gerechnet. Bei der thermischen Verwertung in einer KVA wurde davon ausgegangen, dass der dabei verkaufte Strom einen Grenzstrommix ersetzt (angenähert mit dem Europäischen Strommix). Die von der KVA verkaufte Wärme ersetzt einen Wärmemix aus Öl und Gas. Bei der thermischen Verwertung in einem Zementwerk wurde davon ausgegangen, dass heutzutage Steinkohle als Energieträger ersetzt wird.

Angaben zu den gesammelten Kunststofffraktionen, der Sortiereffizienz und der Industrierückführungsquote stammen aus der Materialflussanalyse. Daten zu den Transporten sowie Daten zu Sortier- und Recyclingaufwände wurden übernommen aus aktuellen sowie neu erhobenen Ökoinventaren (Kägi et al., 2017). Als Hintergrunddaten zur Energiebereitstellung, Herstellung der Kunststoffe etc wurden Ökoinventare aus ecoinvent v3.8 verwendet.

3.1.3 Wirkbilanz und Bewertung

Für die Bewertung der Umweltwirkungen wurde die Methode der ökologischen Knappheit verwendet (Frischknecht R. & Büsser Knöpfel S., 2013). Da die neuste Version der Methode (Methode der ökologischen Knappheit 2021) erst vor wenigen Wochen publiziert wurde, wurden die Resultate jeweils mit beiden Versionen gerechnet – MöK 2013 und MöK 2021 (Frischknecht et al., 2021). Diese Methode der ökologischen Knappheit wurde mit dem Ziel entwickelt, die verschiedenen Umweltauswirkungen (u. a. CO₂-Emissionen, weitere Luftemissionen, Versauerungs-Emissionen, Verbrauch nicht erneuerbarer Ressourcen, Emissionen ins Wasser und Boden etc.) zu einer einzigen Kenngrösse (Umweltbelastungspunkte [UBP]) zusammenzufassen. Es handelt sich um eine ökologische Bewertungsmethode, bei der neben den bereits bestehenden Belastungen die umweltpolitischen Ziele der Schweiz berücksichtigt werden. Je grösser die Umweltbelastung eines Produktes ist, desto mehr Umweltbelastungspunkte erzeugt seine Bewertung.

3.2 Kostenanalyse

In einem weiteren Modellierungsschritt wurden die Systemkosten der Recyclingsysteme bestimmt. Dabei wurden die gesamten Aufwände (Sackgebühr, Sammelkosten, Sortierkosten) berücksichtigt und der Erlös durch den Kunststoffsack-Verkauf abgezogen (Nettokosten). Somit werden dieselben Systemgrenzen wie bei der ökologischen Analyse verwendet. Dies ist wesentlich für die Ökoeffizienz Analyse.

Die Daten zu den Kosten der Verbrennung von Kunststoffen in der KVA Basel wurden aus der KuRVe-Studie (Dinkel et al., 2017) übernommen und auf Plausibilität geprüft. Die Kosten des analysierten Kunststoffsammel-systems bzw. dessen Varianten wurden ebenfalls auf Plausibilität geprüft, indem sie verglichen wurden mit anderen Kunststoffsammel- und Verwertungssystemen in der Schweiz.

3.3 Ökoeffizienz

Kurz und bündig wird Effizienz grundsätzlich beschrieben als: „Doing more with less“. Der Indikator Ökoeffizienz wurde vom WBCSD³ im Jahre 1991 definiert. Er zeigt auf, wie hoch der Umweltnutzen bei einem bestimmten ökonomischen Aufwand ist. D. h. er misst, ob die finanziellen Mittel aus ökologischer Sicht gut eingesetzt sind. Berechnet wird die ökologische Effizienz wie folgt:

$$\text{Ökologische Effizienz} = \frac{\text{Umweltnutzen}}{\text{Kosten}}$$

Dieser Indikator wird verwendet um den spezifischen Ökonutzenindikator (Specific-Eco-Benefit-Indicator SEBI) wie folgt zu definieren:

$$\begin{aligned} \text{SEBI} &= \frac{\text{Nutzen gegenüber Referenzszenario}}{\text{Kosten gegenüber Referenzszenario}} = \frac{\text{vermiedene Umweltauswirkung}}{\text{zusätzliche Kosten}} \\ &= \frac{\text{UBP}_{\text{Referenzszenario}} - \text{UBP}_{\text{Alternativszenario}}}{\text{Kosten}_{\text{Alternativszenario}} - \text{Kosten}_{\text{Referenzszenario}}} \left[\frac{\text{eingesparte UB}}{\text{CHF}} \right] \end{aligned}$$

Um die ökologische Effizienz zu ermitteln, wird folglich ein „Alternativszenario“ mit einem „Referenzszenario“ verglichen (Abbildung 2). Das Alternativszenario ist ein zum Referenzszenario alternativer Entsorgungsweg, z. B. das Recycling (stoffliche Nutzung) von Haushaltskunststoffen anstelle der thermischen Behandlung in der KVA (unser Referenzszenario).

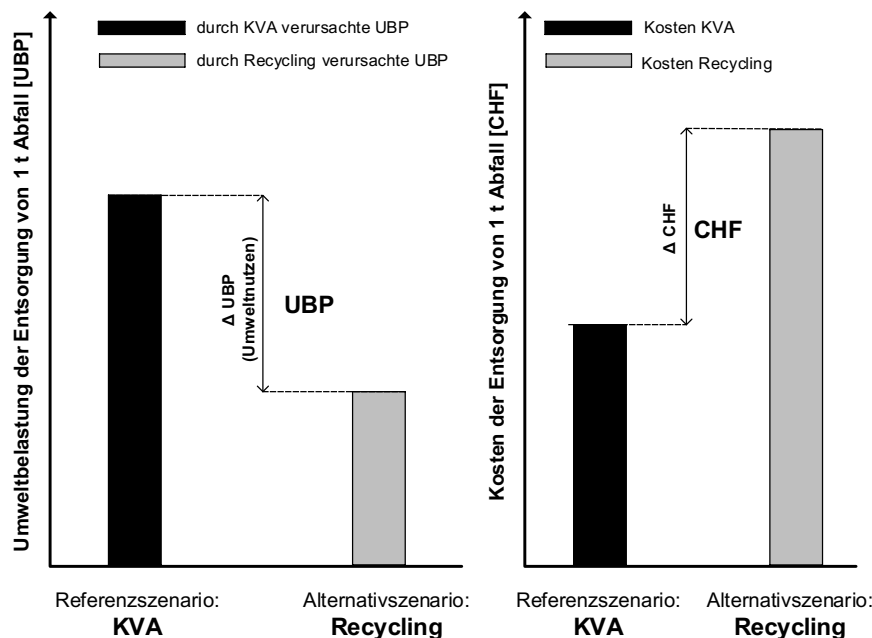


Abbildung 3: Referenzszenario Kehrrichtverbrennung KVA vs. Alternativszenario Recycling. Links: Quantifizierung des Umweltnutzens mittels Umweltbelastungspunkten führt zu ΔUBP . Rechts: Analog dazu werden die gegenüber einem Referenzszenario zusätzlich anfallenden Nettokosten (ΔCHF) bestimmt. Diese beiden Differenzen (ΔUBP und ΔCHF) werden zur Bestimmung des SEBI^* dividiert: $\text{SEBI}^* = \Delta \text{UBP} / \Delta \text{CHF} = \text{eUBP} / \text{CHF}$ (eUBP steht für eingesparte UB). Es handelt sich hier um ein fiktives Beispiel. Die Werte stammen nicht aus der vorliegenden Untersuchung.

³ WBCSD: World Business Council for Sustainable Development

4 Resultate

4.1 Auswertung Kunststoffsammlung

Die Gemeinde Muttentz hat selbständig die Kunststoffsammlung organisiert und durchgeführt. Die Zusammensetzung von 150 Kunststoffsammelsäcken wurden bei drei Sammlungen analysiert und ausgewertet (Tabelle 2). Die Kunststoffsammlung wurde in 23 verschiedene Kunststofffraktionen eingeteilt. Bei Fraktion 1 bis 17 handelt es sich um Zielfraktionen der Gemeinde Muttentz und bei den Fraktionen 18 bis 23 handelt es sich dementsprechend um Nicht-Zielfraktionen. Es ist zu sehen, dass nur 1.5% der Kunststoffmenge nicht in den Zielfraktionen landeten. Dabei handelt es sich um sogenannte Fehlwürfe, welche von den Bewohner:innen der Gemeinde aus Versehen in die Kunststoffsammlung gegeben wurden.

Die Fraktionen 11 bis 17 machen rund 60% der gesammelten Kunststoffmenge aus. Für die Berechnung des ökologischen Nutzes mussten für diese Fraktionen Annahmen getroffen werden. Folgende Annahmen wurden getroffen:

- Kunststofffraktion «diverse»: 30% PP, 30% PE, 20% PVC, 20% PS
- Folien «diverse»: 70% LDPE, 30% PET-Folie
- Flaschen «ohne Kennzeichnung»: 50% PE und 50% PP
- Zusätzlich wurde bei den Fraktionen 14 bis 17 mit zwei Szenarien gerechnet, da unsicher ist, ob alles stofflich verwertet werden kann:
 - Worst-Case: alles KVA/ZW
 - Best-Case: Recycling 20% PP, 20% PE, 20% PS, Rest KVA/ZW

Tabelle 2: Auswertung der Analyse von 150 Kunststoffsammelsäcke

Fraktionen	Beschreibung Fraktionen	Kunststoffart	Total [kg]	Anteil [%]
1	Flaschen	HDPE / LDPE	15.5	7.0%
2		PET	9.8	4.4%
3		PP	1.6	0.7%
4		übrige ohne Kennzeichnung	3.0	1.4%
5	Formstabile KS	PET	13.2	6.0%
6		PS	9.5	4.3%
7		HDPE / LDPE	0.2	0.1%
8		PP	15.5	7.0%
9	Nicht-Formstabile KS	PVC	0.1	0.0%
10		übrige ohne Kennzeichnung	16.2	7.3%
11	Folien	diverse	14.7	6.7%
12		diverse	28.3	12.8%
13		diverse	35.0	15.8%
14		diverse	4.8	2.2%
15	Büromaterial	diverse	1.5	0.7%
16	übrige KS-Produkte	diverse	36.4	16.5%
17	Kleinmaterial	diverse	12.3	5.6%

18	PET-Flaschen	PET	1.2	0.6%	1.5%
19	GK	Getränkekartons	0.9	0.4%	
20	Übrige KS-Produkte	diverse	0.0	0.0%	
21	Metalle	Metalle	0.5	0.2%	
22	Papier und Karton	Papier & Karton	0.7	0.3%	
23	Kleinmaterial	diverse	0.0	0.0%	
Total			221.1	100.0%	

4.2 Ökologischer Nutzen

Falls kein Recycling der Kunststoffabfälle in Muttentz gemacht wird, gelangt der Kunststoff in die KVA Basel und wird dort energetisch genutzt. Entsprechend ergibt sich der Nutzen des Recyclings aus der Differenz zwischen der stofflichen Nutzung, Ersatz von Neukunststoff und Vermeidung der Belastungen durch die Entsorgung, und der energetischen Nutzung der KVA. Abbildung 4 zeigt, dass sich bei allen Szenarien ein ökologischer Nutzen durch die Kunststoffsammlung und Verwertung bei Vogt Plastic ergibt. Weiter zeigt es sich, dass die beiden Szenarien, bei welchen die nicht verwertbaren Kunststoffabfälle in einem Zementwerk energetisch genutzt werden, den grössten ökologischen Nutzen ergeben. Die genaue Aufteilung der nicht verwertbaren Kunststoffabfälle zwischen Zementwerk und KVA bei Vogt Plastic ist nicht bekannt. Im Durchschnitt werden in der Schweiz Kunststoffe, zu 75% in Zementwerken und zu 25% in KVA's energetisch verwertet (Sofies-Emac AG, 2021). Wird diese Verteilung auf die Szenarios angewendet, entsteht ein ökologischer Nutzen von rund 1.35 Mio. UBP pro Tonne gesammelten Kunststoff. Bei diesen zwei Szenarien liegen die Unterschiede zwischen Best und Worst-Case-Szenario innerhalb einer Unsicherheit von $\pm 20\%$. Die beiden Szenarien, bei welchem der Kunststoff in der KVA thermisch verwertet wird, führen zu klar geringerem ökologischem Nutzen als die Verbrennung im Zementwerk. Dies hat die folgenden Gründe:

- Zement im Zementwerk wird unabhängig davon hergestellt, ob Ersatzbrennstoff in Form von Kunststoff vorhanden ist oder nicht. Entsprechend werden nur die Unterschiede der Emissionen angerechnet, während bei der KVA alle Emissionen der Entsorgung berücksichtigt werden müssen. Dies hat einen negativen Einfluss auf den ökologischen Nutzen, welcher bei einer Verbrennung in der KVA entsteht.
- Kunststoffe verursachen bei der Verbrennung geringere CO₂-Emissionen als Kohle pro Energieeinheit.
- Durch die Verwendung von Kunststoffen als Ersatzbrennstoff entfallen die Bereitstellung, Förderung, Aufbereitung und der Transporte der Kohle.

Die Vorteile, welche durch die unterschiedliche Transport-Logistik entstehen, betragen nur wenige Prozentpunkte. Daher wurde das Szenario Postabholung nicht separat berechnet.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass der Umweltnutzen hauptsächlich von folgenden Aspekten beeinflusst wird:

- Qualität des Rezyklats und der damit verbundenen Möglichkeit neues Material zu ersetzen.
- Ein Umweltnutzen ergibt sich auch dann, wenn minderwertige Kunststoff-Fractionen statt stofflich recycelt in einem Zementwerk energetisch genutzt werden.

Die oben getätigten Aussagen treffen für beide Bewertungsmethoden – MöK 2021 und MöK 2013 – zu. Was sich ändert, sind die absoluten Werte der einzelnen Umweltnutzen. Der Umweltnutzen wird generell mit der Methode der ökologischen Knappheit 2021 höher bewertet. Ein wesentlicher Grund dafür ist, dass CO₂-

Emissionen in der neuen Version stärker bewertet werden. Ein kg CO₂-Äquivalent wurde nach MöK 2013 mit 460 UBP bestraft, nach MöK 2021 mit knapp 1'000 UBP, was mehr als einer Verdopplung entspricht.

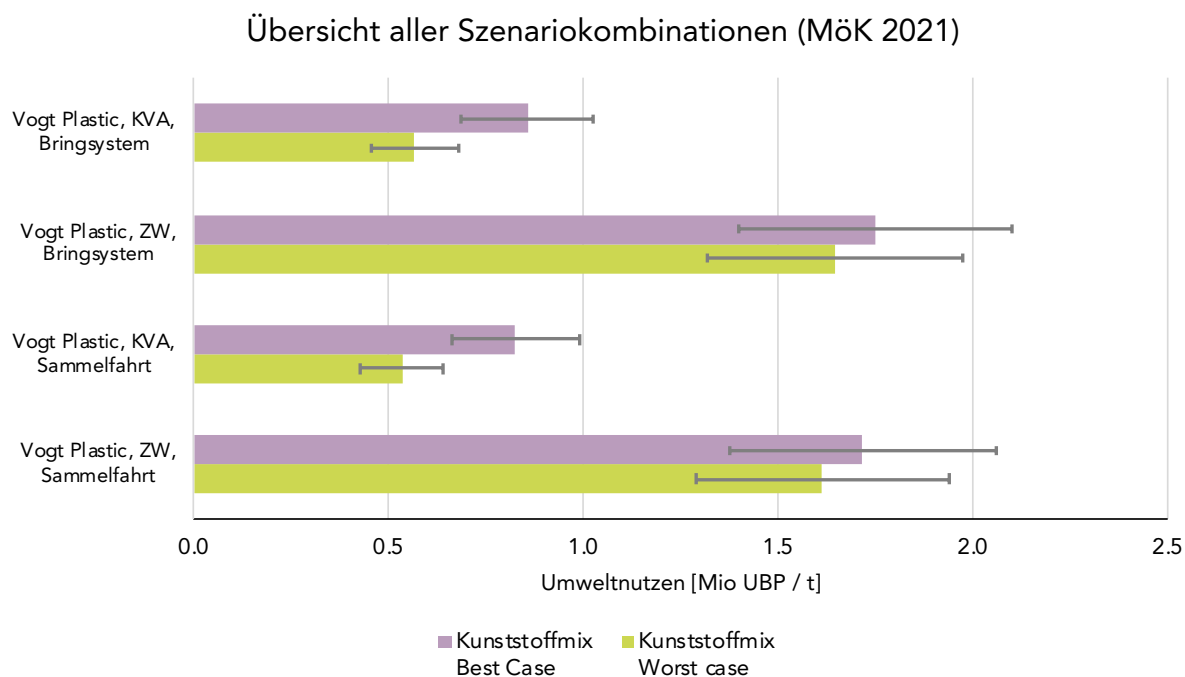


Abbildung 4: Übersicht über den Umweltnutzen aller betrachteten Szenarien, MöK 2021

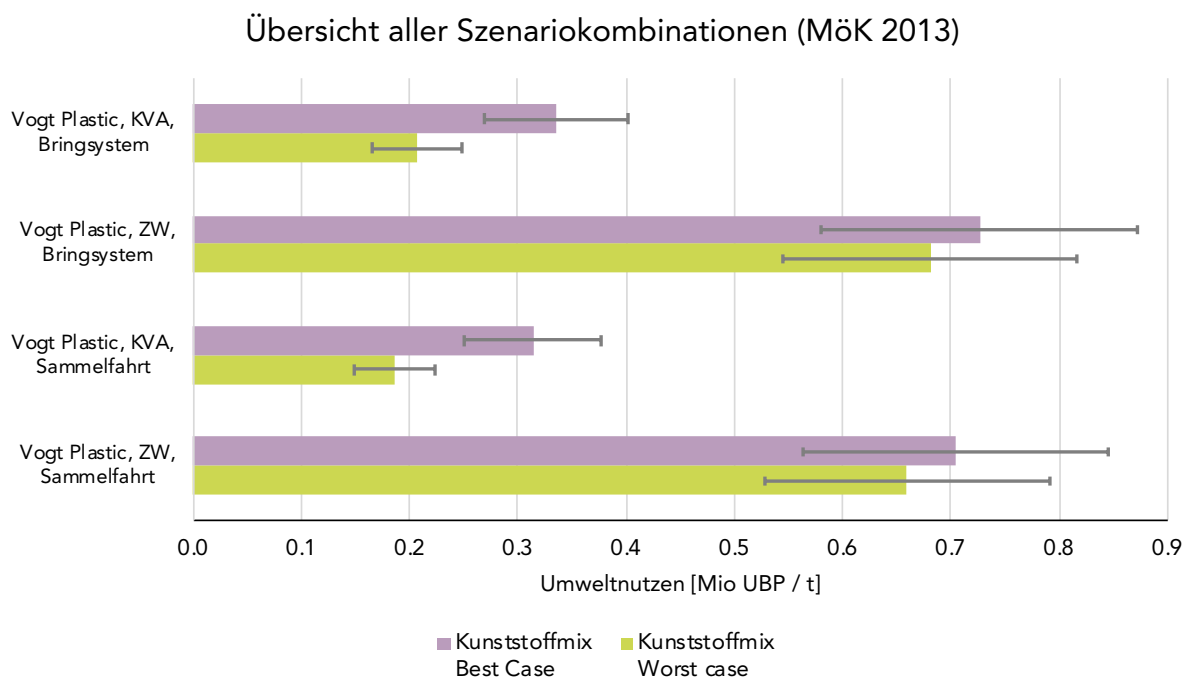


Abbildung 5: Übersicht über den Umweltnutzen aller betrachteten Szenarien, MöK 2013

4.3 Ergänzende Szenarien basierend auf KuRVe-Studie

In einem ersten Schritt (Kapitel 4.2) wurden verschiedene Szenarien eines Recycling-Unternehmens mit Angaben aus der KuRVe-Studie verglichen. Die Frage stellte sich anschliessend, welchen Umweltnutzen würde die gesammelte Kunststoff-Zusammensetzung aus der Gemeinde Muttentz in einem anderen Recycling-Unternehmen entstehen.

Dafür wurden weitere Kunststoff-Unternehmen basierend auf Angaben aus der KuRVe-Studie analysiert. Für die Berechnung des Umweltnutzens wurde bezüglich der Kunststoffzusammensetzung jeweils nur das Worst-Case-Szenario berechnet. Aus Abbildung 6 ist ersichtlich, dass die einzelnen Unternehmen keinen signifikant unterschiedlichen Umweltnutzen generieren. Bei allen Szenarien ist ersichtlich, dass die thermische Verwertung in einem Zementwerk einen höheren ökologischen Nutzen generiert als die thermische Verwertung in einer Kehrichtverbrennungsanlage.

Bewertet man die die einzelnen Resultate der Szenarien mit MöK 2021 (Abbildung 6) und MöK 2013 (Abbildung 7) ist ersichtlich, dass der Umweltnutzen bei MöK 2021 höher ist. Dies hat wiederum damit zu tun, dass bei der neuen Methode der ökologischen Knappheit 2021 die CO₂-Emissionen höher gewichtet werden.

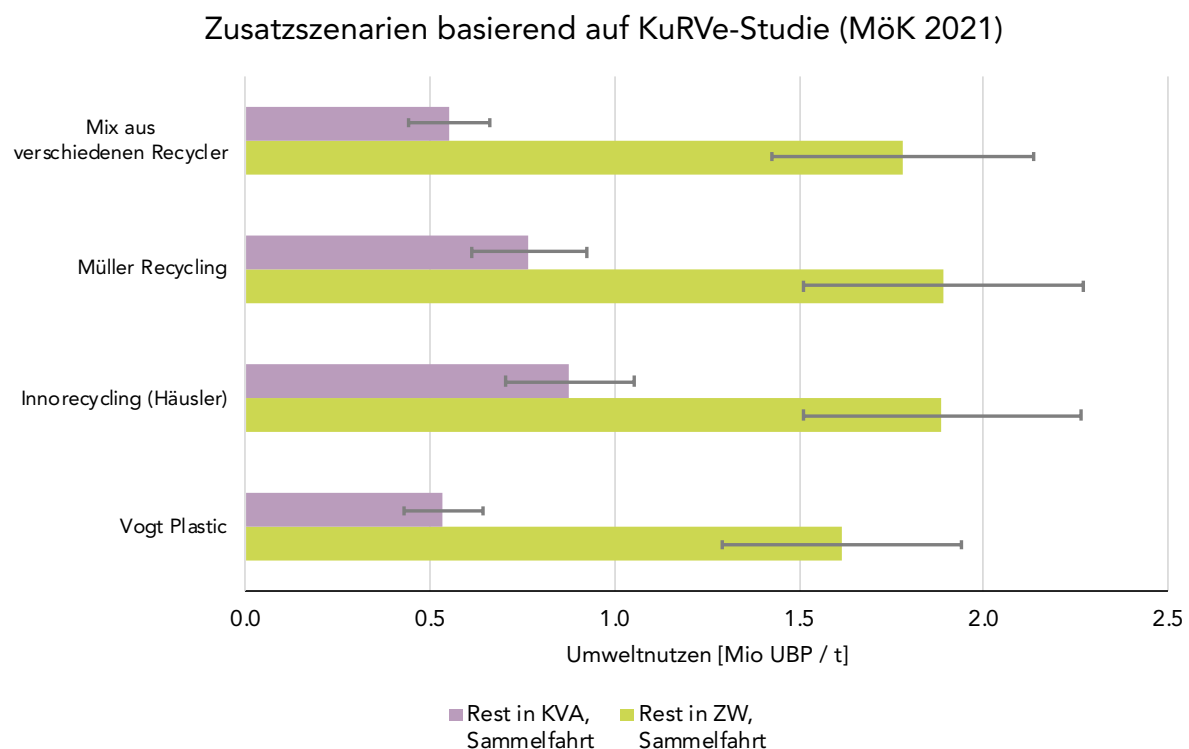


Abbildung 6: Umweltnutzen weiterer Szenarien basierend auf der KuRVe-Studie, MöK 2021

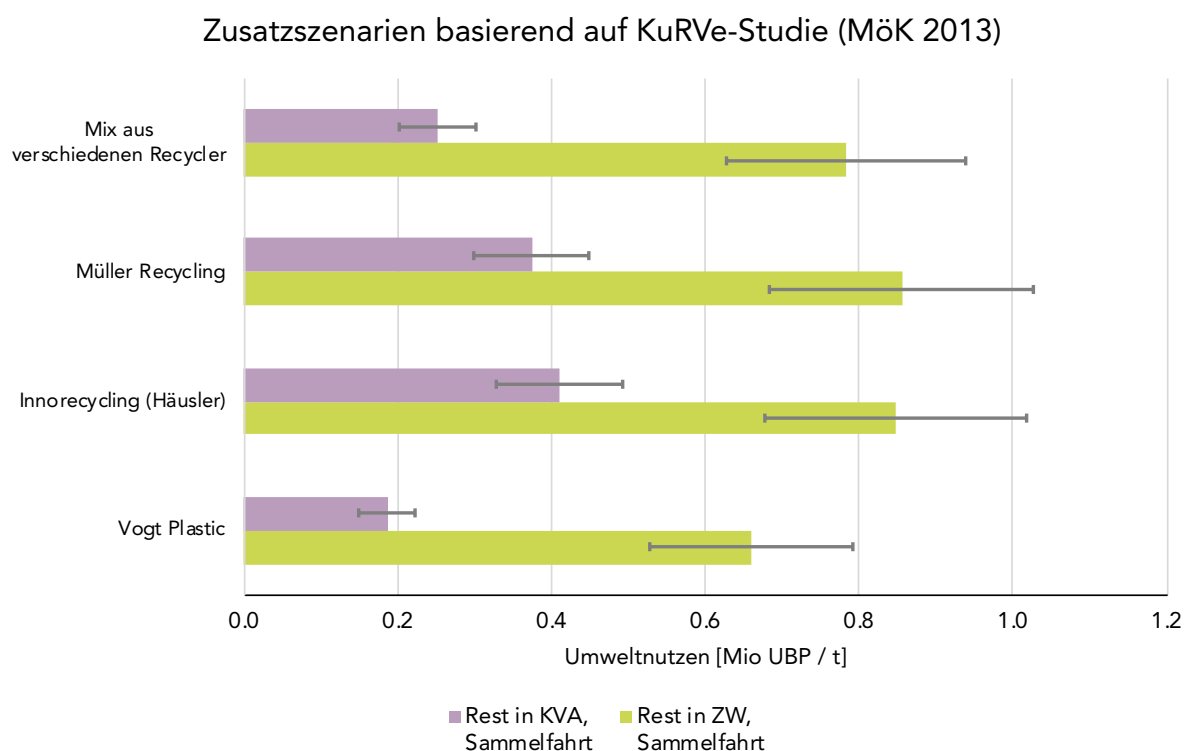


Abbildung 7: Umweltnutzen weiterer Szenarien basierend auf der KuRVe Studie, MöK 2021

4.4 Kostenanalyse

Damit die Ökoeffizienz berechnet werden kann, muss zuerst eine Kostenanalyse durchgeführt werden (Tabelle 3). Die Kosten der Ist-Situation betragen rund 1'220 CHF pro gesammelte Tonne Kunststoff. Der Transport verursacht dabei höhere Kosten als die Weiterverarbeitung des Kunststoffes. Durch die Sackgebühren können weniger als die Hälfte der Kosten gedeckt werden. Die Einnahmen pro Sack betragen CHF 0.82. Mit dem durchschnittlichen Sackgewicht von 1.5 kg werden für eine Tonne Kunststoff 666 Säcke benötigt und entsprechend CHF 546.00 durch die Sackgebühren eingenommen. Daraus entstehen Nettokosten für die Gemeinde Muttenz von rund CHF 670.

Tabelle 3: Kostenanalyse der Ist-Situation [CHF / t]

	Ist-Situation
Transport	913.30
Weiterverarbeitung	304.00
Sackgebühren	-546.00
Nettokosten	671.30

4.5 Ökoeffizienz SEBI

Die Ökoeffizienz (Kennzahl «SEBI») beschreibt, wie viel Umweltnutzen (gemessen in UBP) pro eingesetzten Schweizer Franken generiert werden kann. Ein hoher SEBI ist als positiv zu betrachten und wird höher, je mehr Umweltnutzen aus einem Szenario generiert werden kann oder je tiefer die Kosten eines Szenarios sind.

Die Kosten der «Ist-Situation» wurden aus der Kostenanalyse übernommen (Kapitel 4.4). Die Kosten des Referenzszenarios (Verbrennung in der KVA) der Gemeinde Muttenz betragen aktuell rund 210 CHF / t. Es ist zudem ersichtlich, dass die thermische Verwertung der Reststoffe in einem Zementwerk eine höhere Ökoeffizienz aufweist, als die thermische Verwertung der Reststoffe in einer KVA.

Wiederum ist die berechnete Ökoeffizienz nach MöK 2021 der einzelnen Szenarien höher als nach MöK 2013. Dies hat wiederum mit dem höheren Umweltnutzen der neuen Methode zu tun.

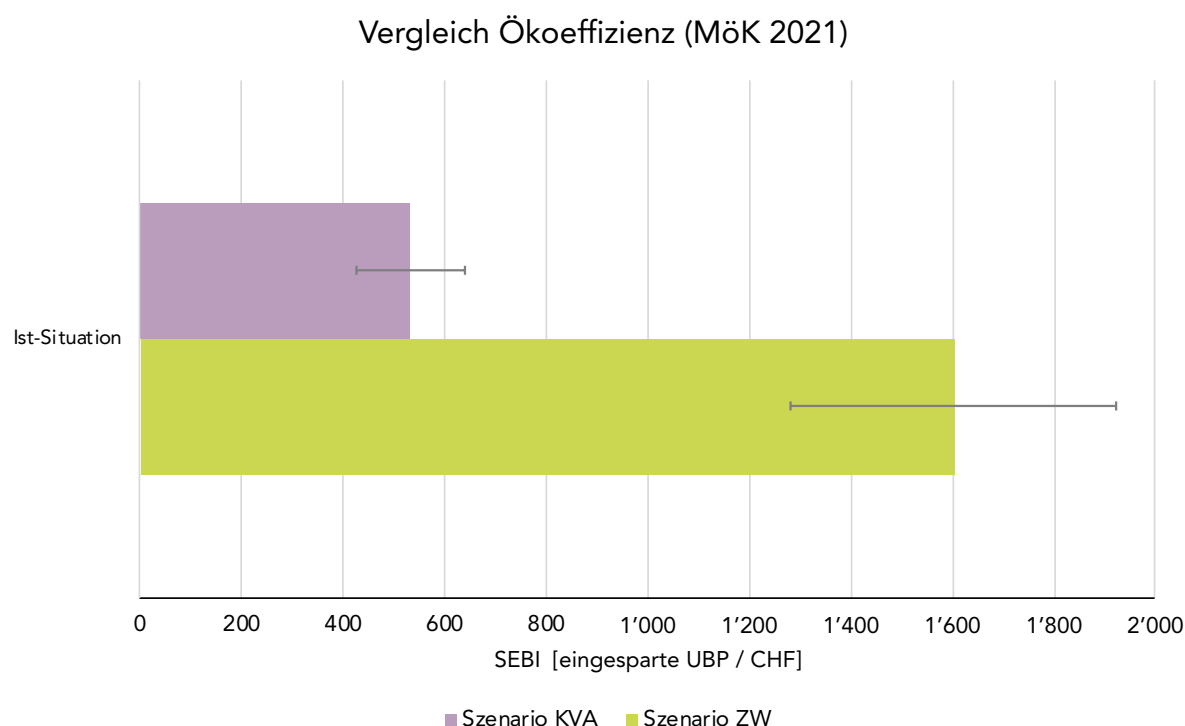


Abbildung 8: Vergleich Ökoeffizienz der Ist-Situation, MöK 2021

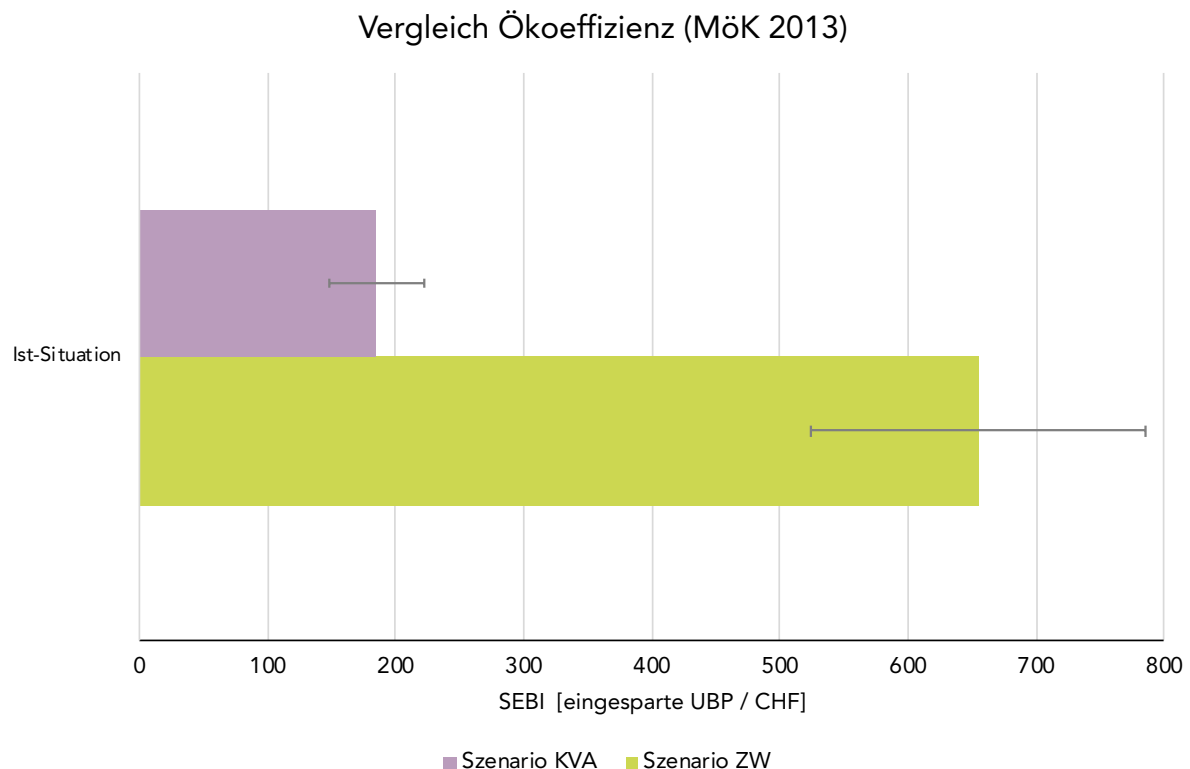


Abbildung 9: Vergleich Ökoeffizienz der Ist-Situation, MöK 2013

4.6 Diskussion der Resultate

Der ökologische Nutzen und die Ökoeffizienz der Ist-Situation (Vogt Plastic, Sammelfahrt) sind mit den Szenarien, welche in der KuRVe-Studie analysiert wurden, vergleichbar. Die Resultate des ökologischen Nutzens befinden sich am oberen Rand des Resultate-Spektrums, was bedeutet, dass die Kunststoffsammlung zu den besseren Szenarien gehört. Beim Vergleich der Ökoeffizienz mit der KuRVe-Studie befinden sich die Resultate am unteren Rand des Resultate-Spektrums. Dies hat mit den relativ hohen Kosten zu tun.

Die Resultate des ökologischen Nutzens sind in Umweltbelastungspunkten angegeben. Dabei handelt es sich um eine abstrakte Einheit und es stellt sich die Frage, was bedeuten diese Zahlen? Um die Grössenordnung zu veranschaulichen eignen sich z.B. Vergleiche mit alltäglichen Tätigkeiten, wie Ernährung oder Mobilität, siehe dazu z.B. auch «Die Bedeutung von 1000 UB⁴».

Angenommen, eine vierköpfige Familie würde pro Monat 1.5 kg Kunststoffe sammeln, dies entspricht einem Kunststoffsammelsack, resultiert pro Jahr der gleiche Nutzen, wie wenn die Familie pro Jahr auf folgende Nahrungsmittel bzw. Transporte verzichten würde:

- 220 g Rindfleisch
- 6 kg Brot
- 50 km Autofahrt

Wie in Abbildung 10 ersichtlich ist, liegt die Ökoeffizienz von Kunststoff-Recyclingsystemen am unteren Rand des Effizienzspektrums anderer Schweizer Recyclingmassnahmen. Im Lebensmittelbereich verfügt das Recyceln von PET-Flaschen und von Aluminium-Verpackungen über eine signifikant höhere Ökoeffizienz als das

⁴ <https://carbotech.ch/projekte/bedeutung-von-1000-ubp-umweltbelastungspunkte/>

Recyclen von gemischten Kunststoffen. Das gleiche trifft für das Recyclen von Elektro⁵- und Elektronikgeräten⁶ zu.

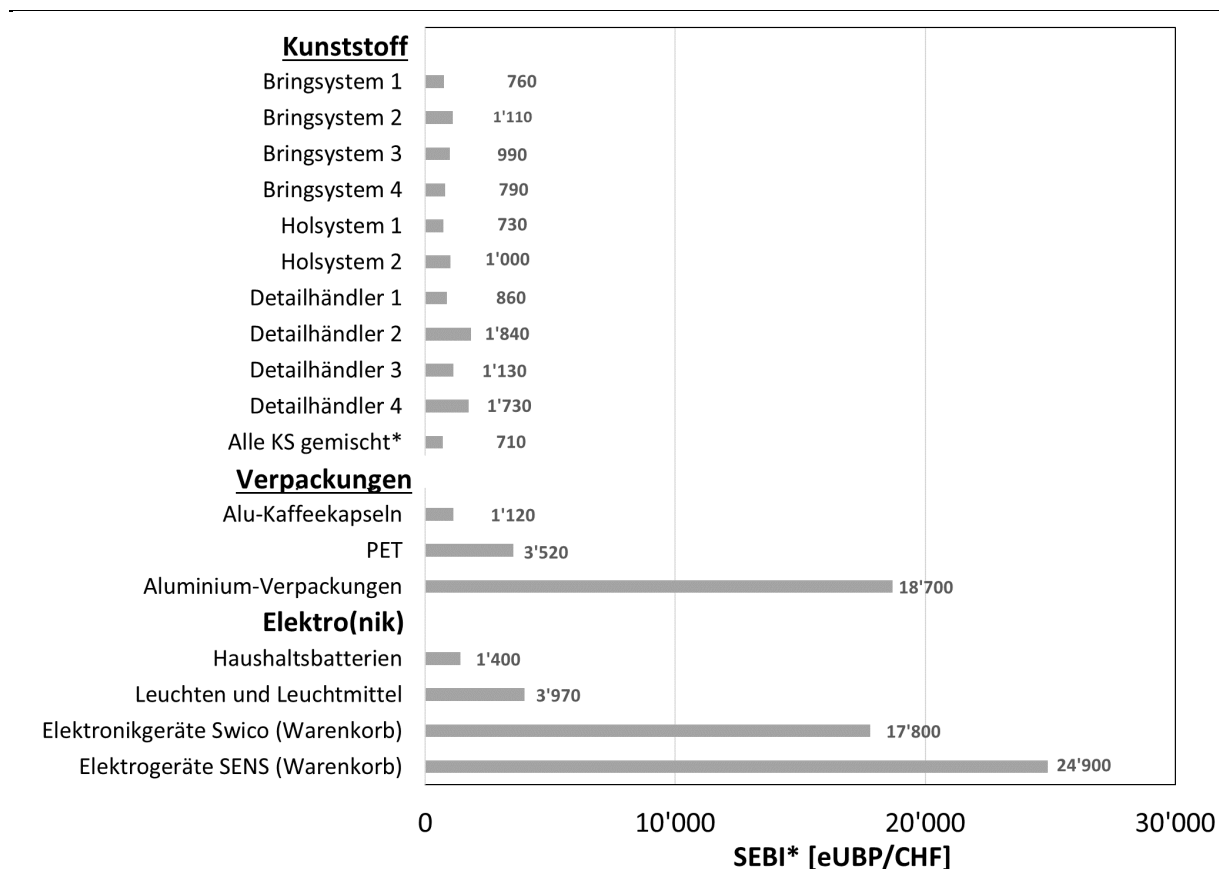


Abbildung 10: SEBI der Kunststoffsammelsysteme aus der KurVe-Studie aufgetragen im Effizienzspektrum anderer Schweizer Recyclingmassnahmen. Die Grafik wurde mit MöK 2013 gerechnet und darf nur mit dem SEBI-Werten mit MöK 2013 verglichen werden.

⁵ Elektrogeräte: Waschmaschinen, Wäschetrockner, Backöfen usw.

⁶ Elektronikgeräte: IT- und Kommunikationsgeräte

5 Schlussfolgerungen

Die Auswertung der Kunststoffsammlung der Gemeinde MuttENZ hat gezeigt, dass pro Tonne gesammelten Kunststoff, nur rund 1.5% nicht in einer Zielfraktion landet. Dies bedeutet, dass die Bewohner:innen der Gemeinde MuttENZ eine hohe Sammelmoral an den Tag legen und es nur wenige Fehlwürfe gibt. Jedoch landen knapp 70% der Kunststoffmenge in den Fraktionen 10 bis 17. Bei diesen Fraktionen ist die Art des Kunststoffes nicht definiert. Vor allem bei den Fraktionen 14 bis 17 handelt es sich um Kunststoffe, welche nicht von Lebensmittelverpackungen stammen und daher problematische Additive enthalten können, wie z.B. Weichmacher, Brandschutzmittel oder Stabilisatoren (Wiesinger et al., 2021). Es ist daher fraglich, ob es mit den heutigen Recyclingtechnologien sinnvoll ist diese Fraktionen zu sammeln. Wir würden eher empfehlen diese Fraktionen von der Sammlung auszuschliessen. Dasselbe gilt für die Fraktion «Sperrgut», welche z.B. Gartenmöbel beinhaltet und aktuell von der Sammlung ausgeschlossen ist. Auch bei dieser Fraktion besteht ein erhöhtes Risiko, problematische Additive zu beinhalten. Daher wird auch für diese Fraktion empfohlen, sie von der Sammlung auszuschliessen.

Die Ökobilanzen der analysierten Szenarien haben Folgendes gezeigt:

- Die Kunststoffsammlung und Verwertung haben einen ökologischen Nutzen. Dieser ist jedoch relativ klein im Vergleich zu anderen Möglichkeiten den persönlichen Fussabdruck zu reduzieren. Der Nutzen des untersuchten Kunststoffrecyclings entspricht pro vierköpfige Familie und Jahr in etwa einer vermiedenen Autofahrt von 50 km oder dem Verzicht auf 220 g Rindfleisch.
- Im Vergleich zu anderen Recyclingsystemen, wie dem Recycling von PET-Flaschen, Aludosen oder Elektrogeräten ist die Öko-Effizienz tief, d.h. es entstehen relativ hohe Kosten pro eingesparte Umweltbelastung.
- Die thermische Verwertung der Reststoffe, welche nicht stofflich recycelt werden können, erfolgt besser in einem Zementwerk als in einer KVA.
- Die Art der Sammellogistik hat keinen signifikanten Einfluss auf den entstehenden Umweltnutzen.
- Bei dem Vergleich der heutigen Situation (Sortierung und Verwertung bei Vogt Plastic) mit anderen möglichen Recycling Unternehmen konnte kein signifikanter Unterschied festgestellt werden. Ein Wechsel zu einem anderen Recycling Unternehmen ist aus Umweltsicht nicht angezeigt.

Diese Erkenntnisse decken sich mit anderen Studien zum Recycling von gemischten Kunststoffabfällen aus Haushaltungen, wie z.B. der KuRVE Studie.

6 Glossar

Abkürzungen

KVA	Kehrichtverbrennungsanlage
LCA	Life cycle assessment, auf Deutsch: Ökobilanz
MFA	Materialflussanalyse
MöK	Methode der ökologischen Knappheit
SEBI	Specific-Eco-Benefit-Indicator
UBP	Umweltbelastungspunkte
WBCSD	World Business Council for Sustainable Development
ZW	Zementwerk

7 Literaturverzeichnis

Dinkel et al. (2017). KuRve (Kunststoff Recycling und Verwertung) - Ökonomisch-ökologische Analyse von Sammel- und Verwertungssystemen von Kunststoffen aus Haushalten in der Schweiz. Im Auftrag der Kantonalen Umweltämtern, BAFU, OKI, cemsuisse, Swissrecycling und VBSA. Abgerufen am 4.8.2017 von https://carbotech.ch/cms2/wp-content/uploads/KuRve_Bericht_oeffentlich.pdf

Frischknecht R., & Büsser Knöpfel S. (2013). *Ökofaktoren Schweiz 2013 gemäss der Methode der Ökologischen Knappheit - Methodische Grundlagen und Anwendung auf die Schweiz* (Umwelt-Wissen No. 1330) (S. 256). Bern: Bundesamt für Umwelt.

Frischknecht et al. (2021). „Ökofaktoren Schweiz 2021 gemäss der Methode der Ökologischen Knappheit - Methodische Grundlagen und Anwendung auf die Schweiz“. Bern: Bundesamt für Umwelt, 2021.

ISO 14040. (2006). *Environmental management—Life cycle assessment—Requirements and guidelines*. Geneva.

Kägi, T., Zschokke, M., & Stettler, C. (2017). *Life Cycle Inventories for Swiss Recycling Processes - Part Carbotech: Recycling of Cardboard, Glass, PE, PET, Tinplate*. Im Auftrag des BAFU.

Sofies-Emac AG. (2021). Sammelssysteme für gemischte Kunststoffabfälle—Monitoringbericht 2020. Verins Schweizer Plastic Recycler (VSPR).

Wiesinger, H., Wang, Z., & Hellweg, S. (2021). Deep Dive into Plastic Monomers, Additives, and Processing Aids. *Environmental Science & Technology*, 55(13), 9339–9351. <https://doi.org/10.1021/acs.est.1c00976>

A1 Flyer Kunststoff-Sammlung MuttENZ



Kunststoffsammelsack

Die Gemeinde informiert



Plastikflaschen,
Plastiktuben,
Kunststoffbehälter



Milchflaschen,
Rahmflaschen,
Joghurtbecher
Plastikbecher



Plastik-Geschirr
Plastik-Verpackungen
Früchte-/Gemüse-
schalen



Plastik-Tragtaschen
Kunststoffsäcke
Schrumpf-Folien
Lebensmittelfolien



Büro-Material
Sichtmappen
Dokumappen



Kanister
Kessel
Wäschekörbe
Plastik-Blumentöpfe



Spielzeuge



Getränk karton
Tetra-Verpackungen



PET-Getränkeflaschen



Gartenschlauch
Elektrokabel
Kabelkanäle



Styropor,
Silikon,
(Landwirtschaft)

Wichtig

Sammeln Sie nur leere saubere Kunststoff-
verpackungen. Entfernen Sie Speisereste.
Stark verschmutzte Kunststoffe gehören in
den roten Abfallsack.

Separate Kunststoffsammlung

Die Gemeindeversammlung hat am 17. Oktober 2019 beschlossen, während einer 2-jährigen Pilotphase die separate Kunststoffsammlung zu testen. Die Sammlung ist kostenpflichtig und findet alle 2 Wochen statt. Sammeltag ist jeweils ein Montag.

35 Liter Sammelsack

Der offizielle Kunststoffsammelsack von MuttENZ kostet 1.20 Franken. Er wird in Rollen zu 10 Stück für 12 Franken (inkl. MWST) verkauft.

Verkaufsstellen in MuttENZ

Claro-Weltladen, Coop-Filialen, Dropa Drogerie Dietschi, Drogerie Lutzert, Gemeinde (Schalter Information) und Volg.

Sammeldaten 2020

11. Mai	25. Mai	08. Juni	22. Juni	06. Juli
20. Juli	03. August	17. August	31. August	14. September
28. September	12. Oktober	26. Oktober	09. November	23. November
07. Dezember	21. Dezember			

Bereitstellung

Sammelsack ab 19 Uhr am Vorabend oder bis 7 Uhr am Abfuhrtag bereitstellen. Nicht mit Abfallsäcken vermischen und nicht in Hauskehricht-Container werfen. Bitte immer separat und gut sichtbar bereitstellen.

Hinweise

PET-Getränkeflaschen gehören nicht in den Kunststoffsammelsack. Sie können im Kunststoffsammelsack nicht recycelt werden. Entsorgen Sie alle Getränkeflaschen mit dem PET-Logo kostenlos bei einer PET-Sammelstelle.



Gartenmöbel und andere **grosse Gegenstände**, die nicht in den Sammelsack passen, sind der Sperrgutabfuhr mitzugeben.

Elektronische Geräte gehören nicht in den Kunststoffsammelsack.

Sie können kostenlos als Elektroschrott im Fachhandel zurückgegeben werden.

Weitere Informationen

Abteilung Umwelt unter Tel. 061 466 62 78 oder umwelt@muttenz.bl.ch

A2 Unterschiedene Kunststoff-Fraktionen

Fraktionen	Beschreibung Fraktionen	Kunststoffart
1	Flaschen	HDPE / LDPE
2		PET
3		PP
4		übrige ohne Kennzeichnung
5	Formstabile KS	PET
6		PS
7		HDPE / LDPE
8		PP
9		PVC
10		übrige ohne Kennzeichnung
11	Nicht-Formstabile KS	diverse
12	Folien	diverse
13		diverse
14	Spielwaren	diverse
15	Büromat.	diverse
16	übrige KS-Produkte	diverse
17	Kleinmaterial	diverse
18	PET-Flaschen	PET
19	GK	Getränkekartons
20	Übrige KS-Produkte	diverse
21	Metalle	Metalle
22	Papier und Karton	Papier & Karton
23	Kleinmaterial	diverse

7 8

⁷ Fraktionen 1 bis 17 = Zielfraktionen

⁸ Fraktionen 18 bis 23 = Nicht Zielfraktionen