

# Optimierung der Sammellogistik

## Papier und Karton

Das Recycling von Papier & Karton ist ökologisch sinnvoll und hat in der Schweiz eine lange Tradition. Immer mehr Aspekte wie gesetzliche Anpassungen im Bereich Abfall und Konsolidierungen im Sekundärrohstoff- und Transportmarkt üben Druck auf die Recyclingkette aus. Dies spüren alle Beteiligten. Vor diesem Hintergrund soll die vorliegende Anleitung den Gemeinden helfen, die Entsorgungslogistik für die Bereiche Papier & Karton zu optimieren. Nach dem Grundsatz als Einstieg in die Thematik folgen mögliche Handlungsfelder mit welchen optimiert werden kann. Es kann sein, dass eine Optimierung mit nur einem Handlungsfeld erreicht werden oder dass mehrere Handlungsfelder bearbeitet werden müssen, um eine Optimierung zu erreichen.

### Grundsatz

Ein Grundsatz der Abfalllogistik, mit welchem eine Sammlung ökologischer und ökonomischer gestaltet werden kann, lautet:

- möglichst grosse Mengen (pro Standort)
- an möglichst wenigen Standorten
- mit möglichst wenig Container transportieren

Die drei erwähnten Punkte sind anzuschauen. Die Container beziehen sich für Papier & Karton auf die Container, mit welchen die Wertstoffe aus der Gemeinde abtransportiert werden. Sind die oben genannten Grundsätze kumulativ umgesetzt, zeigt sich das zum Beispiel in einer optimalen Containerauslastung (wenige aber volle Container).

Je mehr Container für eine Sammelmenge eingesetzt werden, desto mehr Fahrten müssen gemacht werden und desto teurer und unökologischer wird eine Sammlung.

### Beispiel:

Als Beispiel soll ein Vergleich zwischen der Gemeinde A und B dienen. Die Gemeinden A und B sammeln pro Sammlung 60 Tonnen Papier. Die Gemeinde A setzt dafür fünf Abrollcontainer ein, welche im Schnitt mit 12 Tonnen Papier gefüllt sind. Es sind zehn Fahrten dafür notwendig (fünf Fahrten, um die Container zu bringen und fünf um sie wieder abzuholen).

Gemeinde B setzt für dieselbe Menge acht Container ein. Vier Container befüllt die Gemeinde B ebenfalls mit 12 Tonnen, die weiteren werden mit nur drei bis fünf Tonnen befüllt. Annahme: 1 Fahrt kostet CHF 150, ca. 20 km.

	Einheit	Gemeinde A	Gemeinde B
<b>Anzahl Fahrten</b>	Stk	10 (plus 10 Leerfahrten)	16 (plus 16 Leerfahrten)
<b>Eingesetzte Container</b>	Stk	5	8
<b>Kosten</b>	CHF	1'500 (CHF 300/Container)	2'400 (CHF 300/Container)
<b>Menge Total</b>	t	60	60
<b>Menge / Container</b>	t	12	7.5
<b>Kosten / Tonne</b>	CHF/t	25	40
<b>CO<sub>2</sub>-Belastung (Euro V)</b>	Kg	1'000	1'600

Die Gemeinde B zahlt also für dieselbe Leistung (Transport von 60 Tonnen über 20km) 15 CHF/t mehr als Gemeinde A und verursacht mehr Verkehrsbelastung, Lärm und CO<sub>2</sub>. Dieses Beispiel zeigt klar auf, dass eine optimierte Sammlung über eine gute Organisation und Auslastung der notwendigen Sammelgebilde gehen muss. Die einzelnen Handlungsfelder helfen solche Ziele zu erreichen. Sie werden dabei auch sehen, dass diese Ziele bei der Sammlung von Papier einfacher zu erreichen sind als beim Karton.

## Optimierungen Papier & Karton am Sammeltag

Dieses Handlungsfeld knüpft sogleich am oberen Beispiel an. Wir schauen also die Sammlung durch Schule und Vereine an. Schauen Sie bei Ihrer Gemeinde wieviel Menge Sie mit wie vielen Containern sammeln. Schauen Sie dazu mehrere Sammlungen an verschiedenen Sammeldaten an. Schauen Sie welche Menge mit wie vielen und welchen Containern transportiert wird. Dazu benötigen Sie die Anzahl Transporte, die verwendeten Container und die im jeweiligen Container transportierte Menge. Fragen Sie Ihren Transporteur – er unterstützt Sie dabei oder kann diese Berechnung gleich übernehmen. Auch er profitiert von einem effizienteren Auftrag.

Häufig verwendete Container für Papier sind:

30 m<sup>3</sup> Container → ca. 10 t Papier

38 m<sup>3</sup> Container → ca. 12 t Papier

40 m<sup>3</sup> Container → bis 15 t Papier

Stellen Sie für die nächste Sammlung folgende Fragen:

- **Können Sie die Anzahl Container herabsetzen?**  
Seien Sie mutig und bestellen Sie einen Container weniger. Beim ersten Test können Sie mit Ihrem Transporteur abmachen, dass er auf Abruf doch noch einen Container bringen kann.
- **Können Sie die Befüllung optimieren?**  
Informieren Sie die sammelnden Vereine, dass die Container sauber und einer nach dem anderen befüllt werden müssen. Ein systematisches Beladen nach einem Flächenschema bringt mehr Gewicht als systemloser Einwurf. Begleiten Sie die Vereine eventuell das erste Mal dabei.
- **Können sie die Anzahl Sammelpunkte herabsetzen - eventuell benötigen Sie durch dies einen Container weniger?**  
Eventuell gibt es Sammelpunkte, an denen die Container nicht ganz gefüllt werden können. Betreiben Sie stattdessen weniger Sammelpunkte, an denen die Container komplett gefüllt werden können.

Die Optimierung der Kartonsammlung gestaltet sich zwar nach denselben Grundsätzen, ist aber schwieriger. Noch zentraler als beim Papier ist die Befüllung: gut zusammengelegte Kartons und ein systematisches Einfüllen erhöhen die Mengen im Container stark, ist jedoch zeitaufwändig. Eventuell kann die Bevölkerung noch mehr sensibilisiert werden, dass grosse Kartonschachteln bereits möglichst platzsparend zusammengelegt werden. Was kommuniziert Ihre Gemeinde im Recyclingkalender?

Der Einsatz eines Presscontainers (PC) für Karton an Gemeindesammlungen ist oft nicht verhältnismässig, kann aber im Einzelfall eine Lösung darstellen: in einem PC können mit dem üblichen Karton aus Haushalten bis zu 4.5 t (abhängig vom Volumen des PC) transportiert werden. In einem Abrollcontainer sind es oft nur 1.5 bis 2 t. Besprechen Sie mit Ihrem Abnehmer, ob in Ihrer Gemeinde genügend Karton an den Sammeltagen für den Einsatz eines PC gesammelt wird.

Neben der Sammelmenge ist aber für den Einsatz eines PC vor allem eine geschulte Person einzusetzen. Zudem muss ein entsprechender Stromanschluss sowie eine plane Fläche mit gutem Belag vorhanden sein. In der Praxis ist es so, dass PC aufgrund des Beschaffungswerts nicht einfach auf Reserve gekauft werden können.

## Vereinssammlung versus permanente Sammelstelle

Die rückläufigen Sammelmengen und das sich ändernde Abgabeverhalten (Entsorgung muss jederzeit möglich sein) widerspiegelt sich in den reduzierten Sammelmengen bei Verein und Schule. Viele Mengen wandern direkt zu Recyclinghöfen (privat oder durch die Gemeinde betrieben). Daher trifft eine permanente Sammlung heute eher den Zahn der Zeit. Die Vorteile der permanenten Sammlung liegen im zeitlich breiter abgestützten Entsorgungsangebot und bei geringeren Logistikkosten: ein sich permanent vor Ort befindender Container kann ausgetauscht werden, d.h. der Lastwagen bringt einen leeren Container und nimmt den vollen mit (Hin- und Retourfahrt). Bei der Sammlung durch die Vereine müssen die Lastwagen die leeren Container bringen (Hin- und Retourfahrt) und die vollen Container erneut holen (erneute Hin- und Retourfahrt). Die permanente Sammlung spart Transporte und daher auch Logistikkosten. Hinzu kommen natürlich die Beschaffungs- oder Mietkosten für den permanenten Container sowie den Unterhalt (Reinigung, allenfalls Betreuung des Standortes).

## Optimierungen Karton an permanenter Sammelstelle

In einigen Gemeinden findet man im Werkhof oder Recyclinghof einen stationären Presscontainer (PC). In einem PC können mit dem üblichen Karton aus Haushalten bis über 4 t (abhängig vom Volumen des PC) transportiert werden. Wichtig ist dabei, den Abtransport erst auszulösen, wenn der Füllgrad erreicht ist. Wird unterladen abtransportiert, entstehen schnell höhere Kosten.

Probieren Sie für Ihre bediente Kartonsammlung herauszufinden, wieviel Karton in Ihrem PC maximal gefasst werden kann und analysieren Sie die Anzahl Transporte und die dabei transportierten Mengen. Die Daten sollten Ihnen von Ihrem Transporteur zur Verfügung gestellt werden können. Somit werden Sie sehen ob der PC regelmässig ausgelastet ist oder nicht. Oft wird am Freitag immer eine Leerung des PC angefordert, da Bedenken da sind, dass das Volumen für den Samstag nicht ausreichen könnte. Mit der oben beschriebenen Auswertung erhalten Sie schnell ein Gefühl dafür ob eine Leerung am Freitag notwendig ist. Die heute hergestellten PC-Modelle besitzen zudem eine Füllstandanzeige.

Die Optimierung bei einer permanenten Sammlung in einem offenen Container läuft nach dem selben Grundsatz wie oben für das Papier beschrieben. Zusätzlich kommen der auf der Sammelstelle betreuenden Person gewisse Aufgaben wie Kundenbetreuung, Information und Sicherstellen einer optimalen Befüllung zu.

## Presscontainer - Miete oder Kauf

Wird ein Presscontainer (PC) eingesetzt, stellt sich oft die Frage, ob ein solcher gemietet oder gekauft werden soll. Folgende Überlegungen und Aspekte sind dabei zentral:

- Ein sinnvolles Modell für eine Gemeindesammelstelle stellt ein 20m<sup>3</sup> oder 22m<sup>3</sup> PC mit breiter Einwurföffnung dar. Ein 20m<sup>3</sup> Modell fasst maximal bis 4.5 t und ein 22m<sup>3</sup> Model bis maximal 5.0 t
- Die Miete eines solchen PC beläuft sich auf 300 bis 450 CHF/Monat (abhängig von der Ausrüstung, Volumen und Servicebestandteil)
- Die Miete muss dem Kauf und damit verbunden dem Unterhalt und Abschreibung gegenübergesetzt werden
- Logistikkosten: beim Eigenbesitz des PC durch die Gemeinde werden die Logistikkosten steigen, da der Container nicht ausgetauscht werden kann. Er muss abgeholt, geleert und wieder zurückgebracht werden. Es sind also vier Fahrten (an Stelle zweier Fahrten für den PC-Wechsel beim Mietmodell) notwendig

Kalkulationsbeispiel Kauf oder Miete eines Presscontainers:

Kauf	Total/Jahr	Total kum	Abschr	Trsp	Service
Jahr 1	7'920	7'920	4'500	2'800	500
Jahr 2	7'920	15'840	4'500	2'800	500
Jahr 3	7'920	23'760	4'500	2'800	500
Jahr 4	7'920	31'680	4'500	2'800	500
Jahr 5	7'920	39'600	4'500	2'800	500
Jahr 6	3'420	43'020	0	2'800	500
Jahr 7	3'420	46'440	0	2'800	500
Jahr 8	3'420	49'860	0	2'800	500
Jahr 9	3'420	53'280	0	2'800	500
Jahr 10	3'420	56'700	0	2'800	500
Total 10 a	56'700				

22'500 : 5

8 x 350

Miete	Total/Jahr	Total kum	Miete	Trsp	Service
Jahr 1	6'760	6'760	5'040	1'600	0
Jahr 2	6'760	13'520	5'040	1'600	0
Jahr 3	6'760	20'280	5'040	1'600	0
Jahr 4	6'760	27'040	5'040	1'600	0
Jahr 5	6'760	33'800	5'040	1'600	0
Jahr 6	6'760	40'560	5'040	1'600	0
Jahr 7	6'760	47'320	5'040	1'600	0
Jahr 8	6'760	54'080	5'040	1'600	0
Jahr 9	6'760	60'840	5'040	1'600	0
Jahr 10	6'760	67'600	5'040	1'600	0
Total 10 a	67'600				

12 x 420

8 x 200

Das Kalkulationsbeispiel vergleicht Miete und Kauf eines PC und die damit verbundenen Bewirtschaftungskosten über einen Zeitraum von 10 Jahre. Das hier beschriebene Szenario geht von einer Sammelmenge von 30 Tonnen pro Jahr und einer durchschnittlichen Kapazität von 3.8 t/PC aus. Folglich sind 8 Leerungen pro Jahr notwendig. Die Transportpreise liegen bei CHF 200/Transport

(Miete) und CHF 350/Transport (Kauf: Mehrtransport da PC zurückgebracht werden muss). Die Beschaffung schlägt mit CHF 22'500 zu Buche (Abschreibung linear über 5 Jahre gemäss HRM2: CHF 4'500 pro Jahr). Der laufende Unterhalt des PC (Reinigung Pressraum usw.) wird für beide Varianten gleich berücksichtigt (im Total enthalten, aber nicht separat dargestellt). Kosten für den Service fallen nur beim Kauf an.

Beim vorliegenden Beispiel ist der Kauf während sechs Betriebsjahren teurer, im siebten Jahr zeigen die Modelle dieselben Betriebskosten und nach dem siebten Betriebsjahr sind klare Vorteile für den Kauf abzulesen. Ab wann welches Modell wirtschaftlicher ist, hängt von den Beschaffungskosten, von der Kapazität des PC, sowie den Logistikkosten ab. Es muss von Situation zu Situation entschieden werden. Unter drei Jahren dürfte die Miete immer wirtschaftlicher sein.

Das vorliegende Beispiel ist für einen Betriebszeitraum von 10 Jahren gerechnet. Dies ist eine realistische Lebensdauer eines PC. Bei guter Wartung und sauberem Standort kann er auch bis zu 15 Jahre genutzt werden. Je länger die Nutzungsdauer desto attraktiver wird das Modell Kauf.

Analog zum Karton stellt sich die Frage Kauf oder Miete auch für die permanente Sammlung von Papier. Die Beschaffungskosten für einen Container (z.B. 30m<sup>3</sup>) sind jedoch viel geringer und es gibt keine Bedienaspekte wie das Pressen.

## Fazit

Wer einen geeigneten Standort und gutes Personal hat, welches sich um den PC kümmert, kann eine Beschaffung in Betracht ziehen. Diverse Anbieter in der Schweiz bieten eine testweise Miete an, welche an den Kaufpreis angerechnet wird.

Da Presscontainer und Container für die permanente Sammlung mit Investitionen verbunden sind, könnte eine gemeinsame Beschaffung zwischen Gemeinde und Abnehmer eine mögliche Lösung sein. Somit können durch den (Press-) Containeraustausch beim Modell Kauf die Logistikkosten (d.) tiefer gehalten werden.

## Lokalpooling mehrerer Gemeinden

Ein guter Weg die Container besser auszulasten ist ein Abgleich der Sammeltermine von benachbarten Gemeinden, was ein lokales Pooling ermöglicht. Dabei einigen sich die Gemeinden auf eine Anzahl Sammlungen pro Jahr und die Sammeltage. Die Container werden an einem Ort stationiert. Alle Gemeinden laden ihr Papier in diese Container. Somit muss die oben beschriebene optimierte Containerauslastung nur an einem Ort anstatt bei jeder Gemeinde stattfinden. Voraussetzung dafür ist das Sammeln mit motorisierten Fahrzeugen (Pick-Up und ähnliche).

Die Entschädigungshöhe für das gesammelte Papier & Karton kann über einen Verteilschlüssel (z.B. anhand der Einwohner) erfolgen. Eine Gemeinde muss bei diesem Pooling federführend sein und die Sammlungen (Anzahl Container, Termine, Koordination) und Vergütungen übernehmen. Ein meist gut akzeptierter Vorschlag ist, dass dies die Gemeinde übernimmt, welche von diesem Lokalpooling am meisten profitiert oder die Gemeinde, in welcher das Pooling stattfindet.

## Anzahl Sammlungen und rückläufige Sammelmengen

Ein weiteres Handlungsfeld stellen die Anzahl Sammlungen dar. Die Anzahl Sammlungen pro Jahr regelt die Menge, welche pro Sammlung anfällt. Fallen in einer Gemeinde zum Beispiel jährlich 100 t Papier an und führt die Gemeinde vier Sammlungen durch, ergibt dies 25 t/Sammlung (Voraussetzung die Mengen verteilen sich gleichmässig über das Jahr). Bietet die Gemeinde der Bevölkerung sechs Sammlungen an, kommen auf eine Sammlung nur noch gut 16.5 t/Sammlung. Die Anzahl Sammlungen bestimmt also die notwendige Containeranzahl und Containerauslastung mit.

Mit einer solchen Anpassung ist in den meisten Gemeinden auch das Thema Entschädigung an die sammelnden Vereine oder Schulen verbunden. Bei einer oder zwei Sammlungen weniger, können allenfalls nicht mehr alle sammeln. Alternativ könnten die Vereine an Stelle der Papiersammlung



auch andere Umwelteinsätze (zum Beispiel Clean-Up Day) durchführen und dafür entsprechend einem Verteilschlüssel (aus dem Altpapier oder aus einer anderen Quelle) entschädigt werden. Solche Anpassungen sind natürlich schwierig umzusetzen und verleiten oft zur Annahme, dass gewisse Organisationen bevorzugt werden – politisch also schwierig. Die rückläufigen Sammelmengen bei den Holsammlungen in den Gemeinden und die steigende Zahl privater Sammelstellen wird mittelfristig eine Anpassung der Anzahl Sammlungen notwendig machen.

## Schlussfazit

Ein erster, wesentlicher Schritt für die Optimierungen sind eine gute Erfassung der Datengrundlagen (Sammelmengen Transportkosten usw.). Da lohnt es sich etwas Zeit und Analyse zu investieren. Wenn genügend Daten vorhanden sind werden Sie rasch merken, in welchen Handlungsfeldern Sie optimieren können. Ziehen Sie auch Ihren Abnehmer oder Transporteur in die Optimierungen oder Analysen mit ein. Sie sind schliesslich Schlüsselfiguren.

In diesem Dokument wird nur die Kostenseite angesprochen. Die Entsorgung setzt sich immer aus einem Transportteil und einem Materialteil zusammen. Im Falle von Papier und Karton eine Vergütung an die Gemeinden. Je nach Marktlage oder Berechnungsmodell kann diese Vergütung sehr unterschiedlich ausfallen. Schlussendlich sollen diese Optimierungen auch Effekte auf die Kosten (Reduktion) oder auf die Vergütungen (Erhöhung) bringen.

## Swiss Recycling

Swiss Recycling steht für hohe Qualität, Transparenz und nachhaltige Entwicklung auf allen Recycling-Stufen – von der Separatsammlung über die Logistik hin zur Verwertung und dem Einsatz des Sekundärmaterials. Swiss Recycling ist als Kompetenzzentrum für Recycling positioniert, nimmt selbst keine Wertstoffe entgegen und betreibt auch keinen Handel. Die Mitglieder verpflichten sich, die in der Swiss Recycling Charta definierten Standards umzusetzen: Dies sind insbesondere Transparenz im Stoff- und Finanzfluss, optimierte Rücknahme sowie nachhaltige Entwicklung.

Swiss Recycling sensibilisiert durch Kommunikationsarbeit für das Separatsammeln und das Recycling. Die Wiederverwertung schont Ressourcen, spart Energie, reduziert Treibhausgasemissionen und schafft Sekundär-Rohstoffe. Entscheidende Grundlage dafür ist die richtige Separatsammlung.

Swiss Recycling unterstützt den Erfahrungsaustausch unter den Mitgliedern/ Partnern und die Realisierung von Synergien. Als eigenständige Non-Profit-Organisation ist Swiss Recycling kompetente Ansprechpartnerin in allen Fragen zum Thema Separatsammlung und Recycling.

**Swiss Recycling – damit Recycling rund läuft.**

