



Abfall-Logistik

Digitalisierung der Abfallwirtschaft

In einigen Bereichen der Abfallwirtschaft können durch die Digitalisierung ganz neue und nachhaltigere Wege beschritten werden. Zum Beispiel mit dem Wertstoffscanner und der sensorbasierten dynamischen Sammlung von Abfällen.

Wertstoffscanner optimiert Recyclingquote

Die getrennte Sammlung von Abfällen ist in Österreich und vielen EU-Ländern schon seit Jahrzehnten ein wesentlicher Teil der Abfallwirtschaft. Die aktuelle Recyclingquote für Siedlungsabfälle in Österreich liegt bei 59 Prozent - bzw. nach neuer Berechnungsmethode (Vorgabe laut EU-Kreislaufwirtschaftspaket) eher bei 25 Prozent - und muss bis 2035 auf 65 Prozent gesteigert werden. Diese Steigerung klingt nach weniger als es ist, es sind bei einem jährlichen Anfall von ca. 4 Millionen Tonnen Siedlungsabfall in Österreich immerhin

240.000 bis 520.000 Tonnen (je nach Berechnungsmethodik) an zusätzlich rezykliertem Siedlungsabfall. Es werden mit Sicherheit viele Maßnahmen einen Beitrag dazu leisten müssen, eines der wesentlichen Mittel für besseres Recycling ist aber die getrennte Sammlung. Unter der Annahme, dass mindestens die Hälfte des Gesamtziels durch die Verbesserung der getrennten Sammlung erzielt würde, müssten aus den ca. 1,4 Millionen Tonnen Restmüll 10 bis 20 Prozent in eine getrennte Sammlung gebracht werden. Schaut man sich aber die Abfallanalysen der letzten 20 Jahre an, bemerkt man, dass zwar erhebliches Potenzial besteht – ca. 60 bis 70 Prozent der Abfälle im Restmüll sind eigentlich kein Restmüll – aber die Entwicklung über diese letzten Jahrzehnte keine wesentliche Verbesserung gebracht hat. Es muss also das bestehende Informations- und Motivationssystem mit neuen Möglichkeiten ergänzt werden, um das Ziel zu erreichen.

Hier bietet die Digitalisierung eine Chance als Ergänzung zur Abfallberatung. Der Wertstoffscanner, auf Initi-

ative von Saubermacher entwickelt, wird nun von Stummer/Zöller europaweit vertrieben. Das System bietet die Möglichkeit, einen datengetriebenen Prozess digital zu unterstützen und in der modernen Abfallwirtschaft zu etablieren, um die Verbesserung der getrennten Wertstoffsammlung zu erreichen. Seit 2018 wurden bereits laufend Pilotversuche in unterschiedlichen Gemeinden und für unterschiedliche Fraktionen in Österreich, Deutschland und der Schweiz durchgeführt.

Das System besteht im Wesentlichen aus drei Hauptkomponenten. Im Schüttbereich des Pressmüllfahrzeugs ist die Aufnahmeeinheit angebracht. Diese scannt den Abfall, sobald er in der Schütte liegt, führt eine Vorverarbeitung der Bilder und eine Qualitätssicherung durch. Danach werden die Sensordaten an die Klassifikations-Engine übermittelt, wo die tatsächliche Bewertung der Daten stattfindet. Die Resultate werden, für den Anwender gut nutzbar, in einem Analyse- und Kommunikationstool zur Verfügung gestellt.

Die Daten werden von der Aufnahmeeinheit an eine „künstliche Intelligenz“ (KI) übertragen. Diese erkennt die Art der Fehlwürfe (Papier, Kunststoff u.a.), genauso wie die Schütte des Fahrzeugs als Hintergrund und nicht durchsichtige Säcke, welche als „Bag“ klassifiziert werden.

Die Trefferquote dieses Klassifikators ist, je nach Hauptfraktion des Abfalls, sehr unterschiedlich und liegt in etwa zwischen 80 und 90 Prozent. Das ist ausreichend, um dem Zweck des Systems (Verändern des Trennverhaltens der BürgerInnen, Verbesserung der Analyse, wie sich der Abfall zusammensetzt) genüge zu tun. Ein webbasiertes Analyse- und Kommunikations-Tool beinhaltet alle Daten und ermöglicht eine proaktive Kommunikation mit den BürgerInnen und einen gezielten, datenbasierten Einsatz der klassischen Abfallberatung.

In vielen Pilotregionen konnte durch regelmäßige Kommunikation der Resultate eine positive Verhaltensänderung der Bürger im Hinblick auf die Abfall-Trennmoral festgestellt werden. Es konnten Reduktionen des Fehlwurfanteils von bis zu 50 Prozent erreicht werden.

Dynamische sensorbasierte Tourenplanung

Haben Sie sich auch schon einmal gefragt, wie es passiert, dass der Glascontainer auf Ihrer Sammelstelle meist noch Kapazität hat, wenn Sie Ihre leeren Glasverpackungen dorthin bringen? Sicher haben Sie aber auch schon erlebt, dass dies einmal nicht der Fall war. Ja, die Abfallwirtschaft kann sich wirklich glücklich schätzen, so erfahrene Fahrer in der Glassammlung zu haben, die

rein auf Basis ihrer Erfahrung dieses komplexe Tourenoptimierungsproblem lösen. Aber lösen sie es wirklich? Das sogenannte „Traveller Salesman Problem“ ist ein mathematischer Klassiker mit np-Komplexität, d.h. für den Menschen nicht lösbar. Wenn man auch noch Fahrzeit, Ladekapazität und sonstige Parameter der Abfallwirtschaft auf diese Optimierung des „Handelsreisenden“ aufnimmt, steigt die Komplexität noch weiter an. Wie gut das aktuelle System ist, das unsere Fahrer anwenden, wissen wir eigentlich gar nicht, da es nicht wirklich messbar ist.

Die Digitalisierung und der generelle Fortschritt der Technologie im Bereich der Sensorik schaffen hier neue Möglichkeiten. So bietet der Sensorhersteller SLOC einen Sensor für die Füllstandsmessung und eine Plattform an. Dieses System generiert die Tour für den Abfallwirtschaftsbetrieb dynamisch auf Basis der Füllstandsdaten. Zusätzlich kann mit den Füllstandssensoren die Qualität der Sammlung (auch ohne dynamische Sammlung) erstmals gemessen werden.

Saubermacher hat diese Plattform gemeinsam mit der AGR und dem Verband Horn einem Praxistest unterzogen und in den ersten Monaten einiges an Praxisinput an die Entwickler geliefert, damit hier etwas Nutzbares für die Abfallwirtschaft vorliegt.

Es konnte über einen Testzeitraum von über einem Jahr in einer Region eine Reduktion der Sammelzeiten pro gesammelter Tonne Glas um 10 bis 20 Prozent erreicht werden, bei gleichbleibend hervorragender Qualität (wenig Überfüllungstage). Diese digitale Art der Abfallsammlung bringt für gewisse Fraktionen eine Reihe von Vorteilen wie etwa:

- Vermeidung von ineffizienten Leerfahrten
- Reduzierung von CO₂, Lärm und Staus
- Vermeidung von überfüllten Behältern (saubere Sammelinseln)
- höhere Kundenzufriedenheit
- zukunftsweisende und nachhaltige Technologie für die Abfallwirtschaft. ●

Weitere Infos:

- [Video zum Wertstoffscanner](#)
- [Video zur sensorbasierten Tourenplanung](#)



DI Dr. Andreas Opelt, (Saubermacher Dienstleistungs AG)
a.opelt@saubermacher.at