

Zusammenfassung

Die Abfallbewirtschaftung ist in lateinamerikanischen Schwellenländern zurzeit stark defizitär. Probleme sind vor allem in den folgenden drei Bereichen vorhanden:

- **Abfallsammlung:** Kein kompletter Anschluss der Bevölkerung an die Müllabfuhr
- **Abfallbeseitigung:** Beseitigung von Abfällen auf zum Teil ungeordneten Deponien
- **Abfallverwertung:** Keine systematisierte Abfallverwertung

Aufgrund der fortschreitenden wirtschaftlichen Entwicklung und der mit einer defizitären Abfallsammlung und -beseitigung verbundenen hygienischen Probleme wurden in den ersten beiden Bereichen bereits Anstrengungen unternommen, die Situation zu verbessern und dabei erste Fortschritte erzielt. Auf dem Gebiet der Abfallverwertung ist dagegen nur das Recycling von hochwertigen, einfach zu erfassenden Abfällen wie z.B. Karton und Metalle etabliert. Die systematische Verwertung von Hausabfällen ist nur vereinzelt – meist in Form von Pilotvorhaben – anzutreffen. Da für die Etablierung einer flächendeckenden Restabfallsammlung und einer geordneten Abfallbeseitigung erhebliche finanzielle Mittel notwendig sind und zahlreiche andere Entwicklungsprobleme (z.B. Armut, Gesundheit, Bildung) bestehen, sollten Maßnahmen zur Stärkung der Abfallverwertung möglichst kostenneutral erfolgen.

Am Beispiel Kunststoffrecycling in Chile wird untersucht, wie die Abfallverwertung in lateinamerikanischen Schwellenländern unter Bewahrung der Kostenneutralität gestärkt werden kann. Dabei wird berücksichtigt, dass vorhandene Statistiken oft qualitativ sehr schlecht sind. Daher werden diese kritisch hinterfragt und eigene Untersuchungen und Expertenbefragungen vor Ort durchgeführt und deren Schlüssigkeit über Stoffstrombilanzen überprüft.

Es stellt sich heraus, dass die Sammlung von PET-Einwegflaschenabfällen an Schulen in Chile und anderen lateinamerikanischen Schwellenländern sinnvoll ist. Dabei sollten einerseits die an den Schulen anfallenden PET-Einwegflaschenabfälle getrennt gesammelt werden und andererseits sollten Schüler, Eltern und Lehrer von zu Hause leere Flaschen mit zur Schule bringen. Die gesammelten Flaschen sollten im Rahmen einer Tour von den Schulen abgeholt werden und anschließend gegebenenfalls nach Verpressung zu Ballen bei Wertstoffzwischenhändlern zur Recyclinganlage in der Hauptstadt Santiago transportiert werden.

Die Umsetzung des entwickelten Sammelkonzeptes wäre ökologisch mit deutlichen Vorteilen verbunden [fast 90 Prozent Reduzierung des Kumulierten Energieaufwands (KEA) und des Global Warming Potentials (GWP)], annähernd kostenneutral (Finanzierungslücke zirka 5 Prozent) und würde darüber hinaus zu einer Sensibilisierung der Bevölkerung im Abfallbereich führen. Erste Ansätze, die eine Umsetzung des entwickelten Konzeptes realistisch erscheinen lassen, sind vorhanden.

Summary

Waste management of Newly Industrialized Countries in Latin America has currently many deficits. Problems mainly exist in the following areas:

- **Waste collection:** No entire access of the population to waste collection services
- **Waste disposal:** Waste disposal partly on uncontrolled dumps
- **Waste recovery:** No systematic waste recovery

Due to the advancing economic development and hygienic problems due to deficits in waste collection and disposal, in the first two areas efforts to improve the situation have already been taken and first advancements have already been achieved. However in waste recovery only the recycling of high-value, easy captureable types of waste, e.g., cardboard and metals is established. Only few examples for the systematic recovery of municipal solid waste exist and these are mainly pilot projects. As substantial financial resources are needed to establish comprehensive residual waste collection and sanitary landfilling and other development problems exist, measures to strengthen waste recovery should preferably be self-financing.

Taking the example of plastics recycling in Chile it is investigated, how waste recovery in Newly Industrialized Countries in Latin America can be strengthened with self-financing as boundary condition. It is taken into account that the quality of available statistics is often very poor. Due to this reason these statistics are challenged and own investigation and expert interviews are conducted locally and their conclusiveness is tested by balancing material flows.

It turns out that the collection of disposable PET bottles at schools in Chile and other Newly Industrialized Countries in Latin America is reasonable. On the one hand empty disposable PET bottles generated in schools should be source separated; on the other hand pupils, parents and teachers shall bring empty disposable PET bottles from at home to schools. Collected bottles shall be picked-up from schools by a tour and subsequently – as the case may be after being baled at sites of recyclable waste traders – transported to the recycling plant in the capital Santiago.

The implementation of the developed collection concept would result in clear environmental benefits [almost 90 percent reduction of Cumulative Energy Demand (CED) and Global Warming Potential (GWP)] and would be almost self-financing (deficit approximately 5 percent). Furthermore it would come along with a sensitization of the population in waste management. First signs that the implementation of the developed concept is realistic exist.

Resumen

La gestión de residuos sólidos en países emergentes de Latinoamérica presenta actualmente muchos déficits, sobre todo en las siguientes tres áreas:

- **Recogida de residuos:** Acceso incompleto de la población al servicio de recogida de residuos
- **Disposición final de residuos:** Disposición final de residuos, en algunos casos, en vertederos no controlados
- **Valorización de residuos:** Valorización no sistemática de residuos

Debido al avance en el desarrollo económico y a los problemas higiénicos relacionados con una inadecuada recogida y disposición final de residuos, se ha hecho un esfuerzo para mejorar la situación en las primeras dos áreas, lográndose los primeros avances. No obstante en el área de la valorización de residuos, solamente está establecido el reciclaje de residuos de gran valor que se puede captar fácilmente, como por ejemplo cartón y metales. La valorización sistemática de residuos sólidos domiciliarios no es frecuente y la mayor parte corresponde a proyectos pilotos. Debido a que el establecimiento de un sistema masivo y general de recogida de residuos y la disposición final de estos en vertederos controlados (rellenos sanitarios) son altamente costosos, y además porque existen otros problemas asociados con el desarrollo de los países (por ejemplo pobreza, salud, educación), medidas para el fortalecimiento de la valorización de residuos deberían ser autofinanciadas.

Como ejemplo del reciclaje de plásticos en Chile, se investiga como se puede fortalecer la valorización de residuos en países emergentes de Latinoamérica, considerando el autofinanciamiento como condición restrictiva. Si se toma en consideración que las estadísticas existentes a menudo son de muy mala calidad. Por este motivo, los datos estadísticos son cuestionados, análisis propios y consultas a expertos in situ son realizados y su determinación es finalmente comprobada a través de balances de flujos de materiales.

Como resultado de la investigación surge que la recolección de botellas plásticas de PET no-retornables en colegios de Chile y de otros países emergentes de Latinoamérica es acertada. Por una parte, se debería separar botellas plásticas de PET no-retornables que se generan en colegios y por otra parte, alumnos, padres y profesores podrían contribuir llevando botellas vacías al colegio. Las botellas deberían ser recogidas desde los colegios a través de un recorrido. Luego, después de la compactación en fardos en recintos de intermediarios (en algunos casos), deberían ser transportadas a la planta de reciclaje en la capital Santiago.

La implementación del concepto desarrollado resultaría en ventajas ecológicas significativas (casi 90 por ciento de reducción de la energía incorporada y del índice GWP) y casi se podría autofinanciarlo (déficit aproximadamente 5 por ciento). Además resultaría en una sensibilización de la población en el área de la gestión de residuos. Finalmente, existen primeros signos que indican que la implementación del concepto es realista.