



Raffael Schiess

Diplomand	Raffael Schiess
Examinator	Prof. Dr. Christoph Hugli
Experte	Prof. Dr. Giampiero Beroggi, HWZ, Zürich, ZH
Themengebiet	Umweltökonomie

Charakterisierung der Aluminium- und Weissblechabfallströme

Technologische und ökonomische Analyse der Recyclingsysteme in der Schweiz

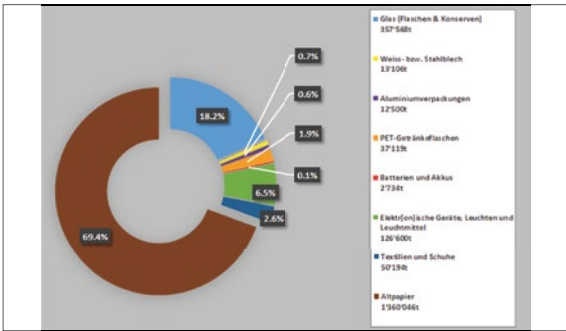


Abb. 1: Zusammensetzung der Schweizer Siedlungsabfall-sammelmengen im Jahr 2014

Ausgangslage: Diese Bachelorarbeit ist ein Beitrag zum SNF-Projekt «Economic Assessment of Industrial and Municipal Waste Treatment Options and Waste-to-Energy (WtE) Systems». Diese Arbeit soll dazu dienen, wichtige Kennzahlen für eine ökonomische Optimierung zu liefern. Die Aluminium- und Stahlblechabfälle der Schweizer Haushalte sind aus ökonomischer Sicht noch nicht umfassend erfasst. Eine Erfassung der Massenflüsse wurde bereits getätigt. Diese soll als Basis für diese Bachelorarbeit, einer ökonomischen Betrachtung des Systems, dienen. In dieser Arbeit sollen die Schweizer Abfallströme «Aluminium- und Stahlblech» entlang ihres Lebenszyklus technologisch und ökonomisch charakterisiert werden. Als Grundlage und Startpunkt dienen eine Materialflussanalyse (MFA) der beiden Abfallströme aus dem Referenzjahr 2012 sowie eine bestehende Struktur einer Lebenszykluskostenanalyse.

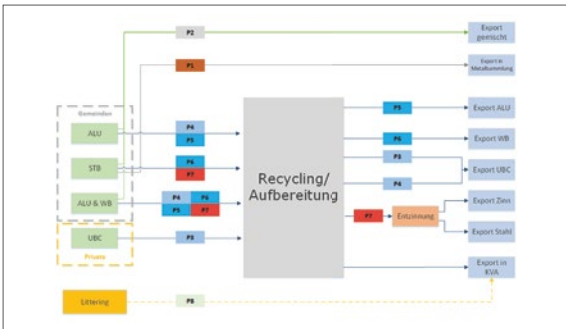


Abb. 2: Pfadübersicht der Aluminium- und Stahlblechabfallströme

Vorgehen/Technologien: Basierend auf der MFA wurde versucht, entlang der Pfade die Prozesse finanziell zu charakterisieren und Einnahmen und Ausgaben abzuschätzen. Dazu wurden die Abfallströme zuerst in die massgebenden Pfade gegliedert. Diesen Pfaden wurden anschliessend die Prozesse zugewiesen, die im System vorkommen, wie in Abbildung 2 aufgezeigt. Die Werte der Einnahmen und der Ausgaben wurden mittels Microsoft Excel berechnet und anschliessend in Diagrammen dargestellt und ausgewertet.

Ergebnis: In dieser Arbeit wurde eine ökonomische Analyse der Aluminium- und Stahlblech-Abfallströme durchgeführt. Die in der Schweiz anfallenden Haushaltsabfallströme wurden in sieben Pfade und einen Litteringpfad eingeteilt. Für die einzelnen Pfade wurden die massgebenden Prozesse identifiziert und charakterisiert, die Einnahmen oder Ausgaben bewirken. Mittels der Bilanzen können die einzelnen Pfade verglichen werden. Die Ergebnisse wurden in Franken pro behandelte Tonne und in Franken pro Jahr aufgelistet und visualisiert (siehe Abb. 3). Die reinen Kosten der Aluminium- und Stahlblechabfallströme in Siedlungsabfällen belaufen sich mit den angenommenen Werten auf 14 Millionen CHF pro Jahr. Die Kosten der Pfade belaufen sich gemäss Abschätzungen auf 202 CHF/t bis zu 602 CHF/t. Der Pfad, der über die Entzinnung führt, weist hier die grössten Kosten auf. Die Pfade P1/P2, die nicht via Aufbereitungszentrum rezykliert werden, verursachen die tiefsten Kosten. Die Analyse unter Einbezug der Akteure zeigt folgende Prozesskosten- und Prozesseinnahmequellen: Materialerlöse, Vergütungen und Kosten (Prozesskosten, Transportkosten usw.).

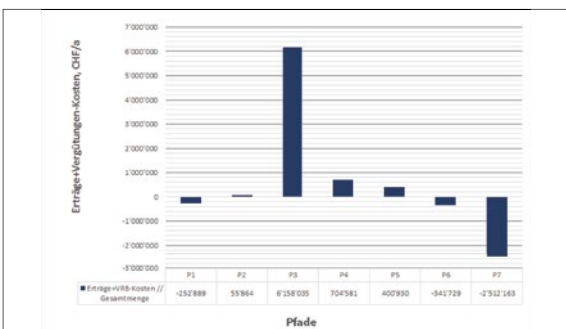


Abb. 3: Erträge + Vergütungen – Kosten der Siedlungsabfallströme in CHF pro Jahr