HSLU Hochschule Luzern

Technik & Architektur
BSc. Wirtschaftsingenieurwesen | Innovation
Bachelor-Thesis

Zirkuläre Nutzung von Haushaltsgeräten gegenüber traditioneller Abfallbehandlung

Student: Benjamin Duft

Industriepartner: V-ZUG AG

1. Hintergrund & Zielsetzungen

Hintergrund

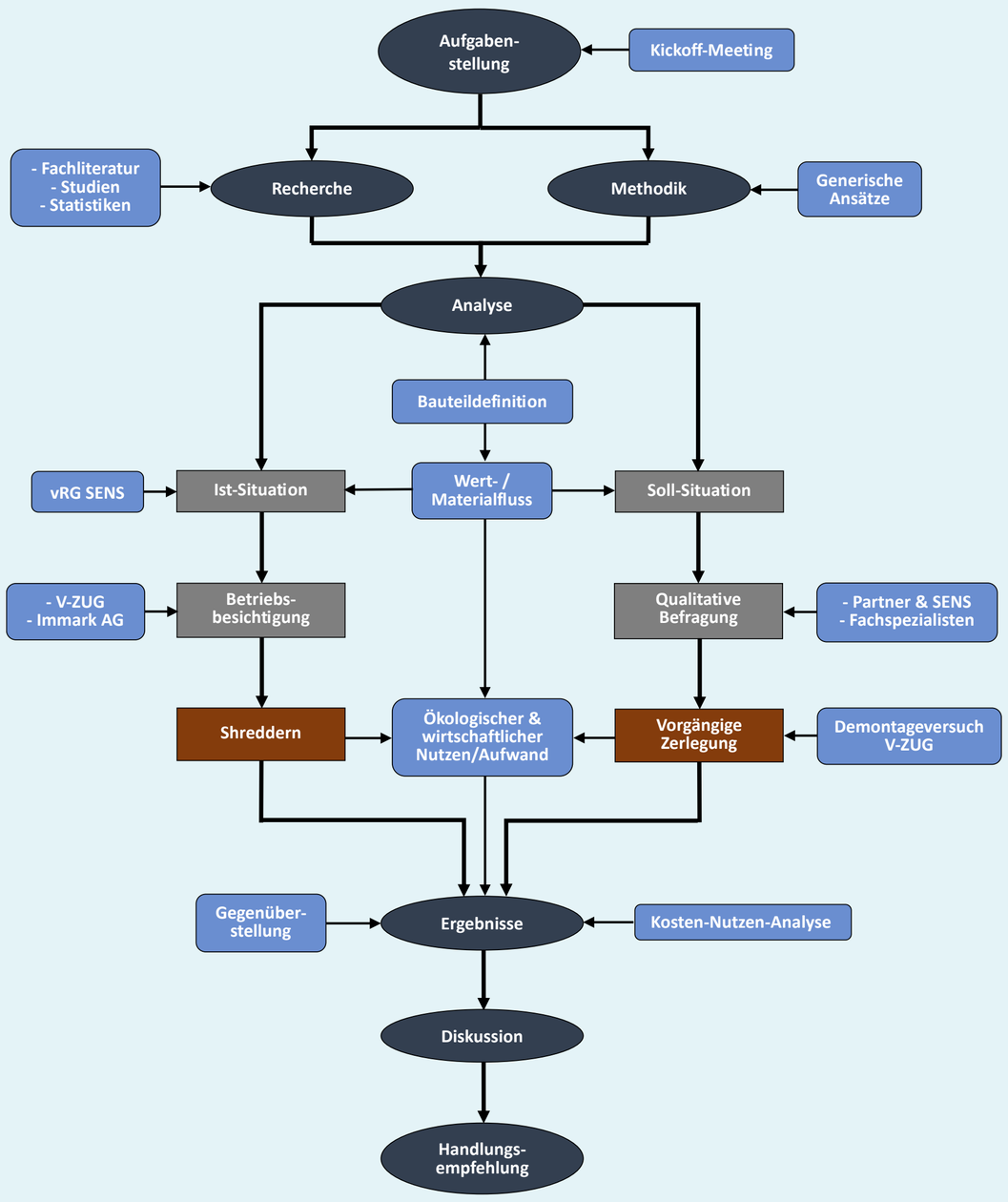
Seit 2020 produziert der Schweizer Marktführer im Bereich Haushaltsgeräte CO2-neutral. Um das Konzept des zirkulären Wirtschaftens weiter voranzutreiben, legt das Unternehmen nun seinen Fokus auf die ökologische und wirtschaftliche Bewertung des Mehrwerts der Zerlegung von Altgeräten im Vergleich zur herkömmlichen Abfallbehandlung. Mit einer Zerlegung der Geräte nach deren Nutzungsphase wird eine höhere Qualität und weniger Downcycling-Verluste angestrebt.

Zielsetzungen

1. Durchführung einer Literaturrecherche zu bestehenden Anwendungsfällen und Ansätzen für eine Kreislaufwirtschaft
2. Aufzeigen des Wert- und Materialstromes beider Prozesse
3. Gegenüberstellung des ökologischen und wirtschaftlichen Nutzens zum Aufwand der beiden Prozesse «Recycling mit Shreddern» und «Recycling mit vorgängiger Zerlegung»
4. Auswahl von geeigneten Bauteilen und Wertstoffen für die Kreislaufwirtschaft unter Berücksichtigung diverser Kriterien sowie deren Auflistung und Beurteilung mit dazugehörigen Attributen

2. Methoden & Material Industriepartner

Methodische Vorgehensweise



Material Industriepartner

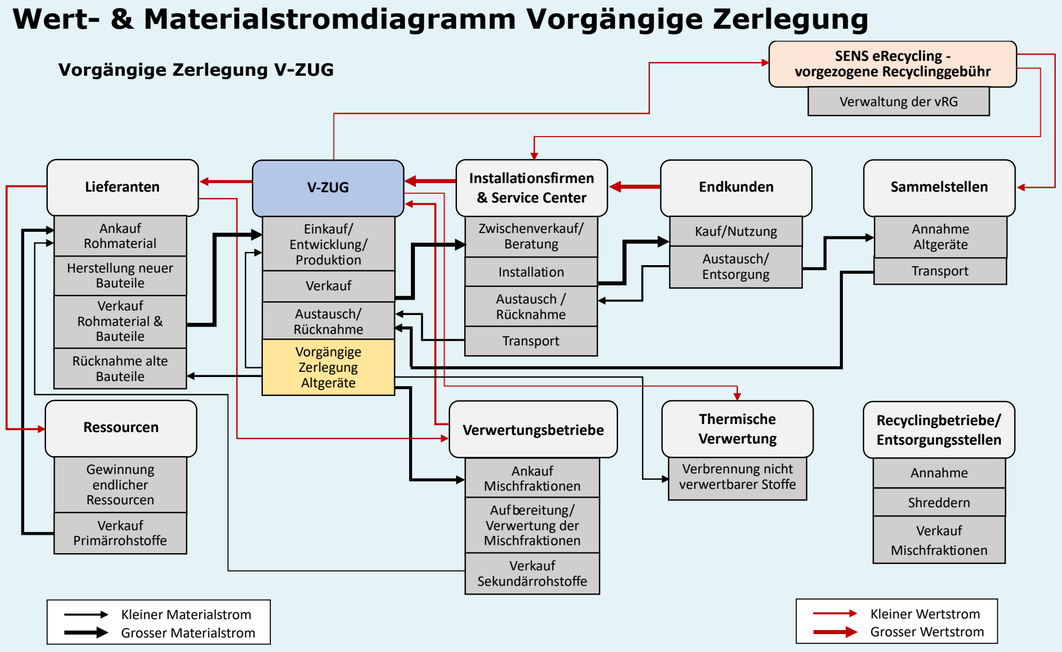
Prozesskonzeption Kreislaufwirtschaft / LCA Bericht Waschmaschine / Materialklassenverteilung / Mengengerüst / Ersatzteillisten / diverse Versuchsberichte des aktuellen Recyclingprozesses

3. Resultate & Lösungen

Demontageversuch Waschmaschine

- Die händische Demontage eines Gerätes in seine Einzelteile dauert doppelt so lange wie das Shreddern.
- Vorteile der vorgängigen Zerlegung sind sortenreine Wertstofffraktionen, weniger Verluste und die Gewinnung von wiederverwendbaren Bauteilen

Wert- & Materialstromdiagramm Vorgängige Zerlegung



Wirtschaftliche Gegenüberstellung der Prozesse

Shreddern Waschmaschine

Gruppe	Bezeichnung	Ökonomischer Mehrwert
Prozess	Shreddern	
Logistik	Transport	
Logistik	Auf-/Ablad	
Fraktionen	Kunststoff gem.	
Fraktionen	Stahl	
Fraktionen	Edelstahl	
Fraktionen	Aluminium	
Fraktionen	Leiterplatten	
Fraktionen	Kabel gem.	
Fraktionen	Motoren/Pumpen	
Fraktionen	Glas	
Fraktionen	Kehricht	

Vorgängige Zerlegung Waschmaschine

Gruppe	Bezeichnung	Ökonomischer Mehrwert
Prozess	Vorgängige Zerlegung	
Logistik	Transport (2/3 vRG)	
Logistik	Auf-/Ablad	
Fraktionen	Kunststoff PP	
Fraktionen	Kunststoff POM	
Fraktionen	Kunststoff ABS	
Fraktionen	Dichtungen EPDM	
Fraktionen	Stahl	
Fraktionen	Edelstahl	
Fraktionen	Aluminium	
Fraktionen	Kupfer	
Fraktionen	Leiterplatten	
Fraktionen	Kabel gem.	
Fraktionen	Glas	
Fraktionen	Kehricht	
Lieferanten	Kunststoff PP CC42	
Lieferanten	Kunststoff PP GF	
Lieferanten	Alu-Guss	
Reuse	Ausgleichsgewichte	

kein Mehrwert | identisch | Mehrwert

- Die wirtschaftlichen Vorteile des Shredderns liegen im Prozess und der Logistik, die der vorgängigen Zerlegung in den Erlösen für Wertstoffe und Bauteile.

4. Schlussfolgerung & Ausblick

Schlussfolgerung

Eine sortenreine Trennung der Wertstofffraktionen generiert meist einen ökonomischen und ökologischen Mehrwert. Noch besser ist dabei eine Rückgabe an die Lieferanten und am besten die direkte Wiederverwendung von Bauteilen.

Ausblick

1. Erweiterung der Datensammlung für alle relevanten Haushaltsgeräte
2. Kostenanalyse einer Demontagelinie für die vorgängige Zerlegung
3. Detaillierte Untersuchung und Berücksichtigung von Transport & Logistik
4. Anstreben einer/s kreislauffähigen Entwicklung/Aufbaus der Geräte

Literatur

Stucki, T., & Wörter, M. (2022). *Statusbericht der Schweizer Kreislaufwirtschaft: Erste repräsentative Studie zur Umsetzung der Kreislaufwirtschaft auf Unternehmensebene* (No. 167). KOF-Studien.

Betreuer: Dr. Achim Schneider
Experte: André Bongard

Datum: 9. Juni 2023
FS23

FH Zentralschweiz