

Masterarbeit

Am Lehrstuhl für Betriebswirtschaftslehre ist in der Arbeitsgruppe „Ressourcenmanagement in der bebauten Umwelt“ eine Abschlussarbeit zu folgendem Thema zu vergeben:

Plastikabfälle lokal oder europaweit recyceln? Ein europäisches Systemmodell

■ Hintergrund

Kunststoffe stellen eine Herausforderung, aber auch eine große Chance für die Kreislaufwirtschaft dar. Heute werden große Mengen an Kunststoffabfällen am Ende ihres Lebenswegs verbrannt – dabei geht der enthaltene Kohlenstoff verloren und es entsteht zusätzlich CO₂. Gleichzeitig ließe sich dieser Kohlenstoff im Kreislauf halten: Durch chemisches Recycling können gemischte Kunststoffabfälle in Pyrolyseöl umgewandelt und in Industrieanlagen wie Steamcrackern oder Vergasern eingesetzt werden. So werden Abfälle zu einem sekundären Kohlenstoffrohstoff, der Erdöl und Erdgas ersetzt und Europas Abhängigkeit von fossilen Ressourcen verringert.

Um dieses Potenzial zu erschließen, muss Recycling als transnationales System von Stoffströmen verstanden werden. Kunststoffabfälle fallen in einem Land an, während Recyclinganlagen und industrielle Abnehmer oft in anderen Ländern liegen. Daraus ergibt sich die zentrale Frage: Unter welchen Bedingungen ist es ökonomisch und ökologisch sinnvoll, Kunststoffabfälle über Grenzen hinweg zu transportieren?

■ Inhalte der Arbeit

- Datenbasis aufbauen: Abfallmengen, Anlagenstandorte, Kapazitäten, Kosten, Emissionen und Prozessdaten erfassen.
- Modell erweitern: Ein Deutschland-Modell auf europäische Ebene skalieren und länderübergreifende Ströme abbilden.
- Szenarien analysieren: Auswirkungen veränderter Kosten, Credits, Transportpreise und Klimaziele untersuchen.
- Grenzströme bewerten: Szenarien identifizieren, unter denen Abfalltransporte zwischen Ländern effizient werden.

■ Anforderungen

- Studium im Bereich Wirtschaftsingenieurwesen, Chemieingenieurwesen oder vergleichbarer Fachrichtungen mit Interesse an Kreislaufwirtschaft und nachhaltigen Technologien.
- Motivation, mit Daten zu arbeiten und komplexe Systeme strukturiert aufzubereiten.
- Sehr gute Python-Kenntnisse sowie Interesse an Optimierungsmodellierung (CPLEX und MILPs).
- Bewerbungsunterlagen: aktueller Notenauszug, Lebenslauf, kurzes Motivationsschreiben.

■ Beginn / Dauer

Ab sofort / 6 Monate

■ Ansprechpartner

Teresa Oehlcke, M. Sc.

Tel. +49 (0)721 608 44580

E-Mail: teresa.oehlcke@kit.edu

Master's thesis

At the Chair of Business Administration, an opportunity for a thesis is available in the research group "Resource Management in the Built Environment" on the following topic:

Should plastic waste be recycled locally or regionally? A European optimisation model

■ Background

Plastics are both a challenge and an opportunity for the circular economy. Today, large volumes of end-of-life plastics are incinerated, wasting the embedded carbon and releasing CO₂. Yet this same carbon can be kept in the loop: through chemical recycling, mixed plastic waste can be turned into pyrolysis oil and reused in industrial plants such as steam crackers and gasifiers. In this way, waste plastics become a secondary carbon feedstock, replacing crude oil while reducing Europe's dependence on fossil resources. To realise this potential, recycling must be seen as a cross-border system of waste flows. Waste may be collected in one country but processed in another, raising the key question: under what conditions is it economically and environmentally sensible to transport plastic waste across borders?

This thesis addresses that question by developing a European optimisation model that maps waste flows, recycling plants, and industrial customers to support actionable decisions for the circular economy.

■ Content of the Work

The work combines data collection, model building, and scenario analysis, with the following main steps:

- **Build a data foundation:** Collect data on waste generation, plant locations and capacities, costs, emissions, and process performance.
- **Scale the optimisation approach:** Extend an existing Germany-specific model to a European-wide perspective where plastic waste, recycling plants, and industrial customers are linked across borders.
- **Explore scenarios and sensitivities:** Test how results change under different assumptions (e.g. changes in costs and credits, higher or lower transport prices, or stricter climate targets and policies).
- **Analyse cross-border flows:** Identify in which scenarios it is beneficial for waste to move from one country to another, and what this implies for Europe's circular economy.

■ Requirements

- Degree in industrial engineering, chemical engineering, or related fields with an interest in circular economy and sustainable technologies.
- Motivation to work with data and to structure complex systems clearly.
- Advanced Python skills and interest optimisation libraries such as CPLEX/Docplex for solving MILPs.
- Application should include: current transcript, CV, and a brief cover letter.

■ Start / Duration

Immediate / 6 months

■ Contact

Teresa Oehlcke, M. Sc.

Tel. +49 (0)721 608 44580

E-Mail: teresa.oehlcke@kit.edu