

## Masterarbeit

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

### Nachhaltigkeitsbewertung von Waste-to-X-Technologien: Eine Literaturübersicht zu Life Cycle Analysis (LCA)-Studien

#### ■ Hintergrund

Der Übergang zu einer nachhaltigen Kreislaufwirtschaft stellt eine der drängendsten Herausforderungen unserer Zeit dar. Ein Ansatz sind Waste-to-X (WtX)-Technologien. Hierbei werden Abfallströme aus Kunststoff, Biomasse und anderen organischen Materialien umgewandelt in Energie, chemische Produkte oder Sekundärmaterialien. Diese Produkte spielen eine zentrale Rolle bei der Defossilisierung von schwer zu dekarbonisierenden Sektoren wie der Industrie, dem Verkehr und der chemischen Produktion. Trotz ihres vielversprechenden Potenzials von WtX-Prozessen, erfordert der großflächige Einsatz dieser Technologien ein umfassendes Verständnis der Umweltauswirkungen.

#### ■ Inhalte der Arbeit

Im Rahmen dieser Arbeit sollen mithilfe einer Literaturstudie die Umweltauswirkungen (Global Warming Potential, Ressourcenverbrauch etc.) im Kontext von Waste-to-X-Technologien erfasst und mit fossilen Alternativen verglichen werden. Ziel ist es, ein repräsentatives Bild von LCA (Life Cycle Analysis)-Studien zu erstellen und den aktuellen Wissensstand abzubilden. Außerdem soll der Vergleich mit fossilen Referenzprodukten dazu dienen, Potenziale und Verbesserungsmöglichkeiten zu identifizieren.

Die Literaturstudie umfasst neben der eigentlichen WtX-Herstellung auch die zugehörigen Supply Chains, wie beispielsweise „Abfallaufbereitung“, „thermochemische Konversion“ (z. B. Pyrolyse, Vergasung), „Produktaufbereitung“ und „Carbon Capture & Utilization“.

Mit dieser Literaturarbeit wird neben der vertieften inhaltlichen Weiterbildung im Bereich des Waste-to-X-Konzeptes und der intensiven Beschäftigung mit der LCA-Methode insbesondere auch die Selbstorganisation und die systematische Vorgehensweise durch den Umgang mit der Vielzahl an Literaturstellen und -daten gefördert.

#### ■ Anforderungen

- Studium des Wirtschafts- und Chemieingenieurwesens oder verwandter Fachrichtungen mit Interesse an Kreislaufwirtschaft und nachhaltigen Technologien.
- Zielstrebige und systematische Arbeitsweise sowie Interesse an Nachhaltigkeit & WtX.
- Bewerbung mit: aktuellem Notenauszug, Lebenslauf und kurzem Motivationsschreiben.

#### ■ Beginn / Dauer

Ab sofort / 6 Monate

#### ■ Ansprechpartner

Teresa Oehlcke, M. Sc.

Tel. +49 (0)721 608 44580

E-Mail: [teresa.oehlcke@kit.edu](mailto: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:

### **Sustainability Assessment of Waste-to-X Technologies: A Literature Review on Life Cycle Analysis**

#### ■ Background

The transition to a sustainable circular economy is one of the most urgent challenges of our time. One approach to addressing this is through Waste-to-X (WtX) technologies. These technologies convert waste streams from plastics, biomass, and other organic materials into energy, chemical products, or secondary materials. These products play a central role in the defossilization of sectors that are difficult to decarbonize, such as industry, transportation, and chemical production. Despite the promising potential of WtX processes, large-scale deployment requires a comprehensive understanding of the environmental impacts.

#### ■ Content of the Work

This thesis will involve a literature review aimed at identifying the environmental impacts (e.g., Global Warming Potential, resource consumption, etc.) of Waste-to-X technologies and comparing these with those of fossil-based alternatives. The objective is to generate a representative overview of Life Cycle Analysis (LCA) studies and to outline the current state of knowledge. Moreover, the comparison with fossil reference products is intended to highlight potentials and opportunities for improvement.

The literature review will cover the WtX manufacturing process as well as its associated supply chains, such as "waste treatment," "thermochemical conversion" (e.g., pyrolysis, gasification), "product treatment," and "Carbon Capture & Utilization."

This work is designed to deepen expertise in the Waste-to-X concept and the LCA method, while also promoting self-organization and systematic work in managing numerous literature sources and data.

#### ■ Requirements

- Degree in industrial engineering, chemical engineering, or related fields with an interest in circular economy and sustainable technologies.
- Goal-oriented and systematic approach to work, with an interest in sustainability & WtX.
- 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](mailto:teresa.oehlcke@kit.edu)