

Hochschule Düsseldorf, Münsterstraße 156, 40476 Düsseldorf

Vergabe einer Bachelorarbeit im Lehr- und Forschungsgebiet Luftreinhaltung der Hochschule Düsseldorf

Thema der Bachelorarbeit:

Ökobilanz ausgewählter Sorbenzien zur CO₂-Direktabscheidung aus Luft gemäß DIN EN ISO 14040 / 14044 im Kontext des Umweltmanagements nach DIN EN ISO 14001

Hintergrund:

Die Abscheidung von CO₂ direkt aus der Umgebungsluft (Direct Air Capture, DAC) gilt als Schlüsseltechnologie, um Treibhausgasemissionen zu reduzieren und langfristig Klimaneutralität zu erreichen. Sorbenzien, die für diesen Prozess eingesetzt werden, unterscheiden sich jedoch deutlich hinsichtlich Herstellung, Einsatzbedingungen, Regeneration und Entsorgung.

Zur Bewertung der ökologischen Auswirkungen dieser Materialien ist eine fundierte Ökobilanzierung nach den internationalen Normen DIN EN ISO 14040 / DIN EN ISO 14044 erforderlich. Diese Analyse liefert systematische Informationen über Umweltwirkungen entlang des gesamten Lebenszyklus – von der Rohstoffgewinnung über die Nutzung bis hin zum End-of-Life.

Im Rahmen dieser Arbeit soll eine vergleichende Ökobilanz verschiedener Sorbenzien für die CO₂-Direktabscheidung erarbeitet werden, um deren ökologische Vor- und Nachteile aufzuzeigen und Handlungsempfehlungen für Forschung und Anwendung abzuleiten.

Zielstellung der Arbeit:

Ziel der Arbeit ist die Durchführung einer Ökobilanz (Life-Cycle-Assessment) für ausgewählte Sorbenzien zur CO₂-Direktabscheidung nach den Vorgaben der DIN EN ISO 14040 / 14044, eingebettet in den Kontext des Umweltmanagements nach DIN EN ISO 14001.

Untersucht werden sollen unter anderem folgende Fragestellungen:



- **Systemabgrenzung & Funktionale Einheit:** Welche Prozessschritte sind in die Analyse einzubeziehen, und wie wird die Vergleichbarkeit sichergestellt?
- **Ökobilanzielle Bewertung:** Welche Umweltwirkungen (z. B. Treibhauspotenzial, Ressourcenverbrauch, Energiebedarf) treten entlang des Lebenszyklus der Sorbenzien auf?
- **Vergleichende Analyse:** Welche Unterschiede ergeben sich zwischen alternativen Sorbenzien in Bezug auf ökologische Indikatoren?
- **Einbettung ins Umweltmanagement:** Wie können die Ergebnisse zur Erfüllung und Weiterentwicklung eines Umweltmanagementsystems nach DIN EN ISO 14001 genutzt werden?

Arbeitspakete:

- **AP 1: Literaturrecherche** (2 Wochen)
Grundlagen Ökobilanzierung (DIN EN ISO 14040 / 14044), Direct Air Capture, Sorbenzien.
- **AP 2: Methodik** (2 Wochen)
Definition der funktionalen Einheit, Systemabgrenzung, Festlegung relevanter Wirkungskategorien.
- **AP 3: Datensammlung** (2 Wochen)
Sekundärdaten aus Literatur, Ökobilanzdatenbanken und Herstellerangaben.
- **AP 4: Durchführung der LCA** (2 Wochen)
Modellierung des Lebenszyklus, Berechnung der Umweltwirkungen, Szenarioanalyse.
- **AP 5: Diskussion & Einordnung** (2 Wochen)
Vergleich der Ergebnisse, Bewertung im Kontext von Umweltmanagementsystemen nach DIN EN ISO 14001.
- **AP 6: Dokumentation** (2 Wochen)
Erstellung des schriftlichen Teils der Bachelorarbeit inklusive kritischer Diskussion und Ausblick.

Erwartete Ergebnisse:

- Systematische Ökobilanz (LCA) von 2–3 Sorbenzien zur CO₂-Direktabscheidung
- Vergleichende Darstellung ökologischer Stärken und Schwächen
- Einordnung der Ergebnisse in das Umweltmanagement nach DIN EN ISO 14001
- Handlungsempfehlungen für die Auswahl ökologisch vorteilhafter Sorbenzien

Betreuung und Kontakt:

Diese Abschlussarbeit wird von Professor Dr. Nehr im Lehr- und Forschungsgebiet Luftreinhaltung betreut. Bei Interesse wenden Sie sich bitte an sascha.nehr@hs-duesseldorf.de.