

Rohstoffliches Recycling gemischter Kunststoffabfälle durch die Pyrolyse - Möglichkeiten und Bewertung für die Schweiz

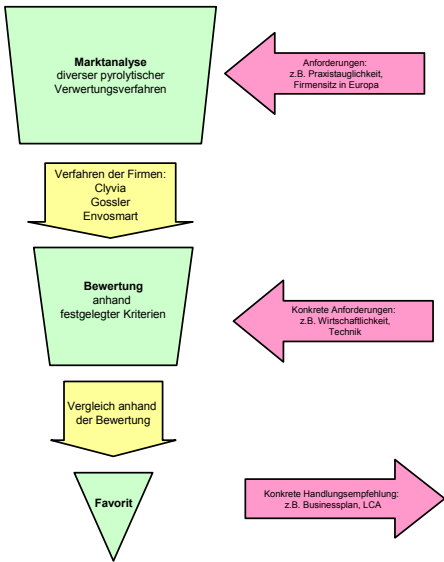
Diplomarbeit: Florian Lankes, Hochschule Nürtingen-Geislingen,
Studiengang Energie- und Recyclingmanagement,
in Zusammenarbeit mit der Firma REDILO GmbH, CH-6340 Baar (www.redilo.ch)



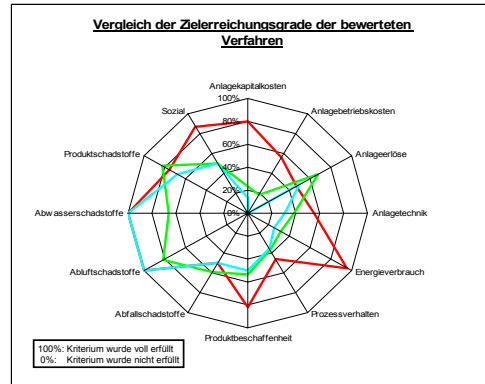
Ziel

- Marktanalyse von „Waste to Energy“-Technologien für gemischte Kunststoffabfälle
- Bewertung der Kunststoff-Pyrolysetechnologien auf Wirtschaftlichkeit, Technik und Ökologie
- Handlungsempfehlung für die Umsetzung der Pyrolysetechnik in der Schweiz

Schematischer Ablauf der Arbeit



Bewertung



Die Bewertung verdeutlicht:

- Die Verfahren weisen z.T. erhebliche Unterschiede in Bezug auf die festgelegten Bewertungskriterien auf.
- Die Einflüsse auf die Umwelt z.B. durch Schadstoffe sind gering.
- Die Pyrolysetechnik aller Anlagebetreiber befindet sich noch in der Aufbau- bzw. Optimierungsphase.
- Die Input-Kunststoffe sollten möglichst homogen (vorbehandelt) in die Anlagen geführt werden.
- Der Output hat ein hohes Vermarktungspotential (z.B. sehr geringer Schwefel-Anteil gegenüber üblichen Treib- und Heizstoffen).

Notwendige Rahmenbedingungen für den Bau einer Pyrolyseanlage in der Schweiz

- Auskoppelung ungefähr 10'000 Jahrestonnen Kunststoffabfälle
- Langfristige Sicherung sinnvoller Sekundärmärkte
- Ölpreise sinken nicht markant unter das heutige Niveau

Übersicht der bewerteten Pyrolysetechniken

Optimaler Input für die Niedertemperaturpyrolyseanlagen

- Homogene Kunststofffraktionen, z.B. aus PP, PE, PS
- Geringe Mengen PET, PVC, organisches Material

Katalytische Niedertemperaturpyrolyse

- Steuerung über den Katalysator im Reaktor
- Kleine bis mittlere Anlagen
- serienreif oder kurz davor
- Verfahren der Firmen Gossler und Envosmart und andere
- **Nachteil:** Höhere Betriebskosten
- **Vorteil:** Schnellerer Prozess

Thermische Niedertemperaturpyrolyse

- Steuerung über die Temperatur im Reaktor
- Kleine bis mittlere Anlagen
- serienreif oder kurz davor
- Verfahren der Firma Clyvia und andere
- **Nachteil:** Schwieriger zu beherrschen
- **Vorteil:** Niedrigere Betriebskosten

Nutzbarer Output der Niedertemperaturpyrolyseanlagen

- Rohöl, Diesel, Gas, Benzin, Bitumen etc.

Nicht nutzbarer Output der Niedertemperaturpyrolyseanlagen

- Pyrolyseabfälle wie organisches Material etc.

Offene Fragen / Weitere Schritte

Offene Fragen:

- Prozessverhalten bei einer nicht homogenen Inputbefüllung?
- Notwendige Vorbehandlung der Input-Kunststoffe?
- Auswirkungen Störstoffe (z.B. PET, organisches Material etc.) im Prozess?
- Auswirkung der gewonnenen Brennstoffe in Verbrennungsanlagen/-motoren?
- Höhe der Output-Besteuerung?
- In welches Entsorgungssystem soll die Pyrolyseanlage eingebaut werden?
- In welches Energiesystem (z.B. Blockheizkraftwerk, Fahrzeugpark etc.) kann die Pyrolyseanlage eingebaut werden?
- etc.

Weitere Schritte:

- Klärung der offenen Fragen durch die Anlagehersteller (z.B. durch Langzeitversuche oder Garantievereinbarungen).
- Sicherstellen des notwendigen Inputs.
- Output-Produkte bestimmen und Absatzmärkte öffnen.
- Verhandlungen mit möglichen Betreibern.
- Festlegen des Standorts für die Pyrolyseanlage.
- Aufbau eines Kompetenzzentrums für die Pyrolyseanlage.
- etc.

Fazit und Zusammenfassung

- Die Pyrolysetechnik für das rohstoffliche Kunststoffrecycling entwickelt sich zu einer ernstzunehmenden Ergänzung zum werkstofflichen Recycling
- Es gibt bereits Anlagehersteller, die Pyrolyseanlagen für den Praxisbetrieb anbieten, sowie auch erste (Pilot-)Anlagebetreiber
- Die Pyrolysetechnik für gemischte Kunststoffabfälle befindet sich in der Optimierungsphase