

# Thermochemische Behandlung einer organikreichen Feinfraktion

R. KRANNER, C. WARTHA

*Fachhochschule Burgenland GmbH, Pinkafeld, Austria*

M. MEIRHOFER, M. PEINSIPP

*Forschung Burgenland GmbH, Pinkafeld, Austria*

A. ALDRIAN

*Montanuniversität Leoben, Leoben, Austria*

**ABSTRACT:** Owners of bio-mechanical treatment processes might face legal emission limitations which also affect the costs of operation of such facilities. Therefore the project *Waste2Material* – funded by EFRE – takes a deeper look at a pyrolytic process for the treatment of such a waste material stream with high content of organic compounds.

On the site of Umweltdienst Burgenland a bio-mechanical treatment process produces a stream of a waste material with a particle size of <25 mm. Currently this material passes an intensive rotting before it ends in a landfill. In pretests the material has been analysed on the potential to be treated in a pyrolytic process as an alternative to the bio-mechanical treatment. The first trial on a large scale pyrolytic process showed that the management of the process could be performed with only minor difficulties and satisfying results in general. The paper gives insights how the first series of test was performed and conclusion been drawn for the next tests.

## 1. EINLEITUNG

Die Abfallbewirtschaftung entwickelt sich zunehmend hin zu einer Ressourcenbewirtschaftung. Dies geht einher mit der im Laufe der Zeit veränderten Betrachtungsweise von Abfällen. Wo früher Abfälle unter Umständen gar keine Betrachtung fanden, da dies auch nicht notwendig war, entwickelte sich die Betrachtungsweise vom grundlegenden Bedürfnis der Entsorgung, über die zunehmende Entwicklung von effizienten Entsorgungsstrukturen, hin zu einer ökologischen und wirtschaftlichen Betrachtungsweise mit dem Ziel Kreisläufe zu schließen. Bei der mechanisch-biologischen Aufbereitung von Abfallstoffen wird bereits ein Teil des Abfallstroms einer sinnvollen Verwertung zugeführt, ein Teilstrom wird aber immer noch deponiert.

Im Rahmen des EFRE geförderten Projektes *Waste2Material* wird die Umsetzbarkeit einer Anlage zur thermochemischen Vorbehandlung von Reststoffen anhand einer, derzeit nichtverwertbaren Fraktion aus der mechanisch-biologischen Aufbereitung, evaluiert, mit dem Ziel, die Wertstoffe aus den Feststoffrückständen einer stofflichen Verwertung zuzuführen. Es werden die technische Umsetzbarkeit, die Wirtschaftlichkeit, die Standfestigkeit einer großtechnischen Anlage sowie der Umweltnutzen einer thermochemischen Vorbehandlung analysiert.

In diesem Paper werden Erkenntnisse aus ersten Versuchsdurchführungen präsentiert.

## 2. VERSUCHSMATERIAL

Als Inputmaterial für den thermochemischen Umwandlungsprozess kommt eine Feinfraktion aus der mechanisch-biologischen Abfallbehandlungsanlage (MBA) des Umweltdienst Burgenland (UDB) zum Einsatz. Dieses Material, mit einer Korngröße von <25 mm, wird aktuell einer biologischen Stufe, der Inten-



### 3. BEHANDLUNGSPROZESS

Erste großtechnische Versuche zur thermochemischen Behandlung der Feinfraktion wurden an einer Pyreg-Anlage vorgenommen. In Schneckenreaktoren wird das eingesetzte Material bei ca. 600 °C pyrolysiert, die brennbaren Gas werden anschließend in einer nachgeschalteten Brennkammer mittels FLOX®-Verfahren (flammenlose Oxidation) bei rund 1.000 °C verbrannt. Der Start der Anlage erfolgt mit Unterstützung eines Erdgasbrenners, sobald die Prozessparameter erreicht sind, läuft der Prozess ohne Zugabe externer Energie und ein Input von ca. 150 kg pro Stunde kann umgesetzt werden (Pyreg, 2019).

In Abbildung 2 ist der modifizierte Pyreg-Prozess der Firma Sonnenerde GmbH dargestellt, welcher für die Versuche zur Verfügung stand.

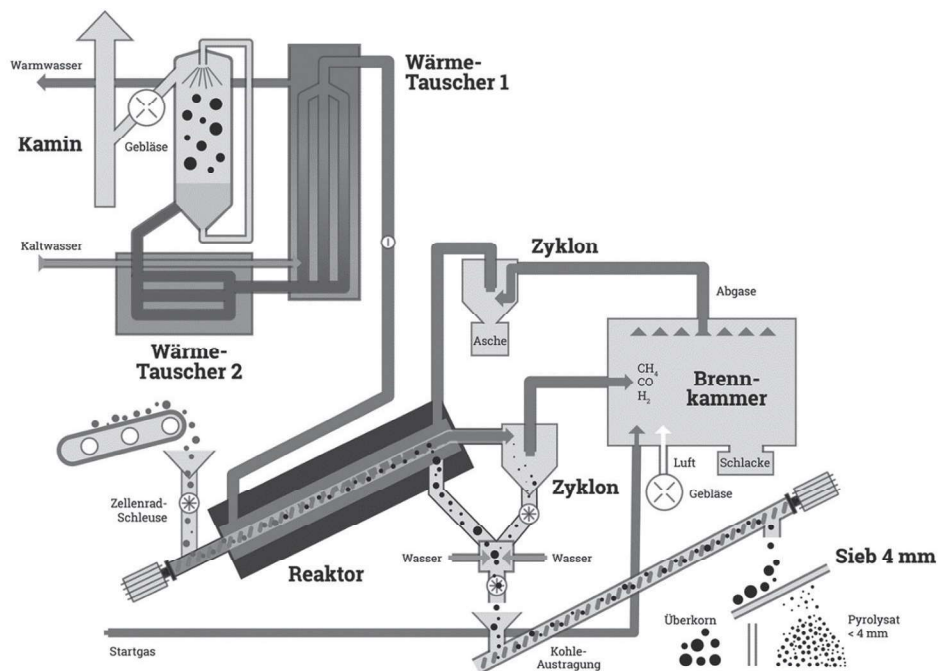


Abb. 2: Schema der Anlage zur thermochemischen Behandlung der Feinfraktion (Dunst, 2019)

### 4. VERSUCHSBESCHREIBUNG

Am Standort des UDB wird an zwei Tagen ca. 30 t des zu behandelnden Materials in acht Stichproben gesammelt und bereitgestellt. Dieses Material wird am Standort der Versuchsanlage mit einem Trommelsieb auf eine Korngröße von <20 mm gesiebt und anschließend getrocknet. Das auf einen Wassergehalt von ca. 3 % vorgetrocknete Inputmaterial gelangt über eine Zellenradschleuse kontinuierlich in die Anlage, respektive den Reaktor. Die Größe der Zellenradschleuse der Versuchsanlage erfordert die Reduktion der Korngröße des Materials.

Das Aufgabegut wird für ca. 30 Minuten im Reaktor einer Temperatur von ca. 600 °C ausgesetzt. Die im Reaktor entstehenden Pyrolysedämpfe werden über einen Zyklon in die Brennkammer geführt. Die im Zyklon abgeschiedenen Feststoffe werden, ebenso wie das nunmehr entgaste Material, mittels Förderschnecke ausgetragen. Unter dem Feststoffauswurf trennt eine Siebmaschine das ausgetragene Material in zwei Fraktionen. Trennschnitt ist die Korngröße von 4 mm. Das Abgas aus der Brennkammer durchläuft einen

weiteren Zyklon, zur Abscheidung der Flugasche. Mit zwei Wärmetauschern wird das Abgas abgekühlt, in einem Wäscher gereinigt und über den Kamin abgeführt.

Der ausgeschleuste Feststoff wird sowohl vor als auch nach der Siebung beprobt. Die Schlacke aus der Brennkammer und die Asche aus dem zweiten Zyklon stellen weitere Feststoffströme der Anlage dar, auch hier werden Proben entnommen. Dies erfolgt als Sammelprobe nach Abschluss der Versuche. Der dem Reaktor nachgeschaltete Zyklon wird mittels Aerosolmessung auf seine Abscheideleistung untersucht. Dies erfolgt via Einzelmessungen über Messstellen sowohl am Ein- als auch am Ausgang des selbigen. Weitere Messstellen im Gasweg befinden sich vor und nach dem Gaswäscher. An diesen Stellen werden kontinuierliche Onlinemessungen durchgeführt, welche zum einen zur Bewertung des Wäschers dienen und des Weiteren einen Vergleich mit den Abgasgrenzwerten lt. AVV erlauben.

## 5. VERSUCHSABLAUF

Anfangs konnte die Versuchsanlage die Feinfraktion des UDB gut verarbeiten. Nach mehreren Stunden des Betriebs mussten die Betriebsparameter angepasst werden, da eine erhöhte Gebläseleistung erforderlich war wodurch die Reaktortemperatur leicht absank. Des Weiteren musste der Materialdurchsatz reduziert werden. Nicht zuletzt um die Ursache der erforderlichen Parameteränderungen zu ergründen erfolgte ein Öffnen der Anlage. Dies zeigte ein Zuwachsen der Verrohrung zwischen Reaktor und Brennkammer durch Staubablagerungen. Die kritischen Stellen wurden gereinigt und die Anlage für den nächsten Versuchstag vorbereitet.

Bei den bereits durchgeführten Onlinemessung zeigte sich ein erhöhter Chlorgehalt im Abgas, aus diesem Grund wurde der Feinfraktion im weiteren Versuchsverlauf etwa 2,5 % Kalkhydrat beigemischt. Dabei sollte festgestellt werden inwieweit der Chlor- und Schwefelgehalt im Abgas reduziert werden können. Geringfügige Anpassungen der Versuchsanlage ermöglichten einen weitestgehend konstanten und störungsfreien Versuchsbetrieb.

Nach Abschluss der Versuchskampagne wurde seitens der Fa. Sonnenerde die Anlage auf Abnutzungserscheinungen und Beschädigungen hin untersucht.

## 6. ERSTE ERKENNTNISSE UND AUSBLICK

Die erste Versuchsreihe zur thermochemischen Vorbehandlung der Feinfraktion des UDB verlief weitgehend zufriedenstellend. Es konnte festgestellt werden, dass die Zugabe von Kalk zum Aufgabematerial den Chlorgehalt im Abgas senkt. Weitere Versuche mit Kalkbeimengung im Aufgabegut und Messungen im Gasstrom sollen u.a. über die Beanspruchung der Anlage Erkenntnisse liefern.

Die Messungen hinsichtlich der gesetzlichen Abgasgrenzwerte sahen vielversprechend aus. Einzelnen Überschreitungen wird im Laufe des Projekts und der weiteren Versuchsreihen auf den Grund gegangen bzw. durch erste Prozessanpassungen entgegengewirkt.

Hinsichtlich der Grenzwerte der Gesamtgehalte aus der Deponieverordnung weisen die Feststoffrückstände außer beim TOC (total organic carbon) keine Grenzwertüberschreitungen auf. Diesbezüglich ist der Nachweis zu erbringen, dass es sich hier weitgehend um elementaren Kohlenstoff handelt. Positiv zu bewerten ist die Einhaltung der Grenzwerte bei organischen Parametern. Bei den Eluatgehalten traten bei einzelnen Parametern geringfügige Grenzwertüberschreitungen auf.

Im Zuge der weiteren Versuche werden Möglichkeiten zur nachhaltigen Nutzung der Siebfractionen <4 mm und >4 mm erhoben. Die Grobfraktion birgt das Potenzial zur Rückgewinnung von Altglas, die Feinfraktion könnte Einsatz in Baustoffen finden.

## LITERATUR

Dunst G. (2019): Anlagenschema, e-Mail vom 16.07.2019, Sonnenerde GmbH

- Meirhofer M., Strasser C., Kranner R. & Wartha C. (2016): Energetische Verwertung einer Feinfraktion aus der MBA durch pyrolytische Behandlung. In: Tagungsband zur 13. Recy & DepoTech-Konferenz. Leoben, Hrsg.: Pomberger et al., ISBN: 978-3-200-04777-8, S. 751-754
- Pyreg (2019): Broschüre Biomasse, abgerufen am: 07.10.2019 um 15:00: [https://www.pyreg.de/wp-content/uploads/2019\\_PYREG\\_brochure\\_biomass\\_D\\_e\\_version.pdf](https://www.pyreg.de/wp-content/uploads/2019_PYREG_brochure_biomass_D_e_version.pdf)

Dieses Projekt wird unterstützt von:



*Kontaktdaten Autor(en):*

*Robert Kranner*

*Steinamangerstrasse 21*

*7423 Pinkafeld*

*Email: [robert.kranner@fh-burgenland.at](mailto:robert.kranner@fh-burgenland.at)*