



1

1 *Maisstroh vor und nach der  
Hydrothermalen Carbonisierung.*

## BIOKOHLE

### HYDROTHERMALE CARBONISIERUNG VON BIOMASSE

#### Fraunhofer-Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik UMSICHT

Osterfelder Straße 3  
46047 Oberhausen

**Dipl.-Ing. Josef Robert**  
Abteilungsleiter Verfahrenstechnik  
Telefon +49 208 8598-1150  
josef.robert@umsicht.fraunhofer.de

**Dr.-Ing. Christoph Glasner**  
Biomasse- und Reststoffnutzung  
Verfahrenstechnik  
Telefon +49 208 8598-1133  
christoph.glasner@umsicht.fraunhofer.de

[www.umsicht.fraunhofer.de](http://www.umsicht.fraunhofer.de)

Kohle aus der hydrothermalen Carbonisierung, kurz HTC, ist ein aus Biomasse bestehender, CO<sub>2</sub>-neutraler Ersatz für fossile Brennstoffe. Als Ausgangsmaterial eignet sich energetisch bislang nicht nutzbare, feuchte Biomasse, deren Spektrum von Klärschlamm, Grünschnitt, Laub und Bioabfällen über andere Reststoffe der land- und forstwirtschaftlichen Produktion reicht.

Fraunhofer UMSICHT erstellt Stoff- und Energiebilanzen für jeden dieser Rohstoffe und entwickelt verfahrenstechnisch optimale Lösungen zur Herstellung von HTC-Kohle. Ziel ist es, vor dem Hintergrund nachhaltigen Wirtschaftens, die Umwandlung von bislang nicht brennbaren, geringwertigen Rohstoffen in höherwertige Produkte voranzutreiben.

#### Keywords

- Handelbare Biokohle
- Biomasse (feucht und trocken)
- Labor- und Pilotversuche
- Machbarkeitsstudien
  - zur Biokohleerzeugung
  - zur stofflichen und energetischen Verwertung von Biokohle
  - zur Verfahrensoptimierung

#### Branchen

- Klärwerke
- Entsorgungsunternehmen
- Landwirtschaft
- Stadtwerke und Energieversorger



1



2

1 Stücker Biokohle aus Grünschnitt.

2 Flammenbild der pelletierten Biokohle.

### Technologische Spezifikationen

#### Bewertung der Carbonisierung in drei Schritten:

- DSC-Analyse zur Bewertung der Reaktionskinetik
- Carbonisierung im 1,5-l-Reaktionskalorimeter und 100-ml-Reaktor
- Musterproduktion mit anschließender Energie und Massenbilanzierung 140-l-Reaktor

#### Analyse der carbonisierten Produkte:

- Elementaranalyse
- Aschegehalt
- Brenn-/Heizwert
- Einordnung ins Inkohlungsdiagramm nach van Krevelen

#### auf Wunsch:

- Cl, S
- P, K
- Schwermetall- und Inhaltsstoffanalyse
- Brennverhalten, Flüchtigensfreisetzung
- Entwässerbarkeit

### Unser Service

Wir beraten Sie und sagen Ihnen, ob es sinnvoll ist, Ihre Biomasse in HTC-Kohle umzuwandeln.

Zu unserem Angebotsspektrum gehören:

- Durchführung von HTC-Labor- und Pilotversuchen mit Ihrer Biomasse (Reaktorvolumen 0,1-140 l)
- Erstellung von Stoff- und Energiebilanzen für Ihre Biomasse
- Entwicklung verfahrenstechnisch optimierter Lösungen zur HTC-Kohleherstellung aus Ihrem Rohstoff
- Ermittlung von Reaktionswärmen
- Beratung bzgl. optimaler Prozessführung

### Ihr Nutzen

- Rohstoffe mit geringem Heizwert in höherwertige Produkte überführen
- CO<sub>2</sub>-neutraler Ersatz für fossile Brennstoffe durch HTC-Kohle – Verbesserung der Nachhaltigkeit
- Wissenschaftliche Beratung und verlässliche Datenbasis für strategische Entscheidungen – Verbesserung der strategischen Planung
- Verfahrenstechnisch optimale Lösungen – mehr Effizienz, bessere Wirtschaftlichkeit

Gefördert durch:



EUROPÄISCHE UNION  
Investition in unsere Zukunft  
Europäischer Fonds  
für regionale Entwicklung

Förderhinweis

Der Fraunhofer-Innovationscluster »Bioenergy« wird vom Ministerium für Innovation, Wissenschaft und Forschung des Landes Nordrhein-Westfalen (MIWF) aus Mitteln des Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) und mit Mitteln der Fraunhofer-Gesellschaft gefördert.