

NUTRICOAL Abschlussworkshop

Am **07.07.2021** fand virtuell der **NutriCoal Abschlussworkshop** mit rund 40 Teilnehmer*innen statt. Diese Informationsveranstaltung diente der Präsentation der Endergebnisse des Projektes NutriCoal, das im Rahmen der 24. Ausschreibung Produktion der Zukunft gefördert wird. Im Projekt NutriCoal beschäftigte sich das Konsortium, bestehend aus BEST Bioenergy and Sustainable Technologies GmbH, AEE Institut für Nachhaltige Technologien, BOKU Universität für Bodenkultur Wien, Rudolf Großfurtner GmbH, NGE Next Generation Elements GmbH und Sonnenerde GmbH, 3 Jahre mit der Entwicklung eines Produktionsverfahrens für ein biobasiertes Düngemittel- und Bodenverbesserungsprodukt aus Reststoffen der fleischverarbeitenden Industrie in Kombination mit rückgewonnenen Nährstoffen aus Biogasgärrest. Grundbaustein des NutriCoal-Produktes ist Biokohle, die aus bislang aufwändig zu entsorgenden organischen Abfällen der fleischverarbeitenden Industrie mittels Pyrolyse gewonnen wird. Die Ergebnisse und Erkenntnisse aus dem Projekt wurden nun im Rahmen dieses Abschlussworkshops präsentiert.

Agenda	
Projektvorstellung NutriCoal	Bernhard Drosig (BEST)
Stickstoffrecycling aus Biogas-Gärresten mittels Membrandestillationsverfahren. Ergebnisse des Projektes NutriCoal und Ausblick	Elena Guillen und Christian Platzer (AEE Intec)
Nährstoff-Recycling mittels Knochenkohlen	Gerhard Soja (BOKU)
Flockung Gärrest - Gewinnung eines partikelfreien Überstand	Wolfgang Gabauer (BOKU)
Ergebnisse aus der Pyrolyse im T:CRACKER	Daniela Meitner (NGE)
Verkohlungsversuche in einer großtechnischen Anlage	Elias Moisl (Sonnenerde)
Biokohle - Potential und Grenzen der Anwendung in der Land- und Forstwirtschaft	Andreas Baumgarten (AGES)
Abschließende Diskussion	

Zu Beginn gab **Bernhard Drosig (BEST Bioenergy and Sustainable Technologies GmbH)** als Projektleiter einen Überblick über das Projekt NUTRICOAL - Verfahrensentwicklung zur Herstellung eines biobasierten Düngemittels mit dosierter Nährstofffreisetzung. Das Projektziel ist die Entwicklung eines Produktionsverfahrens für ein biobasiertes Düngemittel- und Bodenverbesserungsprodukt aus Reststoffen der fleischverarbeitenden Industrie in Kombination mit rückgewonnenen Nährstoffen aus Biogasgärrest. Es wurde der Status Quo der Stoffströme des Schlachtbetriebes der Fa. Großfurtner dargestellt. Die Forschungsfrage war, kann man verbleibende Reststoffe vor Ort verarbeiten. Der NutriCoal Prozess sieht wie folgt aus: Abfälle der Kategorie 1,2 und Feststoffe aus dem Gärrest der bestehenden Biogasanlage werden pyrolysiert und mit einem Nährstoffkonzentrat, das durch Membrandestillation aus dem Gärrest erzeugt wird, angereichert.

Details zum Stickstoffrecycling aus Biogas-Gärresten mittels Membrandestillationsverfahren. Ergebnisse des Projektes NutriCoal und Ausblick wurden im Anschluss von **Elena Guillen und Christian Platzer von AEE Institut für Nachhaltige Technologien** präsentiert. Bei den ersten Versuchen mit der Membrandestillation zeigte sich, dass eine Vorbehandlung des Gärrestes nötig ist, um die festen Bestandteile abzutrennen. Die Ergebnisse der NutriCoal Labortests zeigten einige Limitierungen des neuen DCMD (Direct Contact Membrane Distillation) Test Setups, eine Weiterentwicklung des Setups zum DCMD isothermalen Ansatz zeigte gute Ergebnisse hinsichtlich Ammonium Entfernung und ist vielversprechend.

Gerhard Soja (BOKU) stellte die Arbeiten der Universität für Bodenkultur zum Nährstoff-Recycling mittels Knochenkohlen vor. Ziele der Arbeiten waren die Verkohlung verschiedener Eingangsmaterialien im Labormaßstab unter verschiedenen Prozessbedingungen, sowie die Charakterisierung der Kohlen und die Prüfung der Nährstoffverfügbarkeiten und Erträge für Phosphor. Es wurden Inputmaterialien bei 900 °C und bei 500 °C, mit und ohne Behandlung und teilweise mit anschließender KOH Kaltaktivierung, pyrolysiert. Es zeigten sich bei höheren Temperaturen reduzierte Ausbeuten und C-Verluste. Der Stickstoff in der Knochenkohle ist fest gebunden, daher ist eine Anreicherung mit Ammoniumstickstoff aus dem Gärrest sinnvoll.

Ein weiterer Vortrag von der **Universität für Bodenkultur Wien** kam von **Wolfgang Gabauer**, der über die Versuche zur Flockung Gärrest Grossfurtner – Gewinnung eines partikelfreien Überstandes sprach. Es wurden Versuche mit konventionellen und alternativen Produkten (Hauptflockungsmittel, Flockungshilfsmittel) durchgeführt. Der Feinpartikelanteil kann durch diese Mittel reduziert werden, es gibt hier aber noch einiges an Verbesserungspotential. Zu bedenken ist auch, dass einige Verfahren den pH Wert ändern, und somit das Ammonium/Ammoniak Verhältnis verschoben wird.

Nach einer kurzen Pause stellte **Daniela Meitner von NGE Next Generation Elements GmbH** die thermische Verwertung von Schlachtabfällen im Projekt Nutricoal mit dem T:CRACKER™ vor. Der Pyrolysereaktor am Standort der JKU in Linz besteht aus einer Materialaufgabe, Verbrennungseinheit, Thermalölkessel, Gaswäscher, dem T-CRACKER und einem Materialaustrag. Das Material konnte sehr gut verarbeitet werden zu einem hygienisierten und kohlenstoffangereicherten Material. Das entstehende Pyrolysegas kann als Sekundärbrennstoff genutzt werden. Durch den Einsatz von Pyrolysetechnologie kann aus Abfall und Reststoffen ein Wertstoff generiert werden.

Elias Moisl (Sonnenerde GmbH) sprach zuerst über den Nutricoal Verkohlungsversuch und im Anschluss über die Herstellung von Versuchskohlen zur Analyse des Ammoniumsorptionsverhaltens. Nach ersten Versuchen in der großtechnischen Anlage, wurden die Parameter geändert – bei einer Aufenthaltszeit von ca. 50 Minuten im Reaktor funktioniert die Verkohlung der Knochen problemlos. Der Energiegehalt des Materials ist stark schwankend, hier sind Reserven einzuplanen. Bei den Biokohlevarianten mit Vor- oder Nachbehandlung mit Säuren oder Laugen, zeigte sich, dass die Vorbehandlung sehr aufwendig ist und zu einer Beschädigung der Pyrolyseanlage führte. Die Nachbehandlung im heißen und kalten Zustand ist einfach umzusetzen und auch im Dauerbetrieb ohne Beschädigungen möglich.

Als Einstieg in die abschließende Diskussion gab **Andreas Baumgarten** von der **Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit AGES** einen Überblick der Anwendung von Biokohle in der Land- und Forstwirtschaft. Der Fachbeirat für Bodenfruchtbarkeit und Bodenschutz erstellte 2017 eine Broschüre zur Anwendung von Biokohle. Der Schwerpunkt dieser Broschüre lag auf dem Einsatz als Bodenhilfsstoff in Kombination mit anderen Bodenhilfsstoffen und Düngemitteln. Es ist angedacht eine Neuauflage der Broschüre anzuregen, da in den letzten Jahren im Bereich Biokohle sehr viel geforscht und gearbeitet wurde.

Bei der abschließenden Diskussion kristallisierte sich vor allem ein Thema heraus, die Pyrolyse von Klärschlamm. Momentan sieht es so aus, dass die Neuüberarbeitung der europäischen Düngemittelverordnung Klärschlamm als Ausgangsprodukt für die Pyrolyse ausschließt. Bei den Teilnehmer_innen des Workshops zeigte sich aber das große Interesse an diesem Verwertungsweg. Dies wäre auch ein mögliches Konzept für kleine Kläranlagen zur Klärschlammverwertung. Der allgemeine Tenor war, es sollten nicht die Inputstoffe für die Pyrolyse reguliert werden, sondern es sollte vermehrt auf die Produktqualität und die Schadstofflimits in der Kohle geachtet werden. Es wäre hilfreich und wichtig nachzuweisen, dass man mit Klärschlamm als Ausgangsstoff die Qualitäten des EBC (European Biochar Certificate) einhalten kann.

Dieser Workshop gab Einblicke in die Ergebnisse des Projektes NutriCoal und zeigte, dass großes Interesse in der einschlägigen Community an dem Thema Biokohle und Pflanzenkohle besteht. Es gibt viele vielversprechende Anwendungsmöglichkeiten und Verwertungspfade und noch einige technologische und wirtschaftliche Fragestellungen, die in zukünftigen Forschungsarbeiten beantwortet werden können.