BioREg

Etablierung einer dezentralen rohstofflexiblen Reststoffbioraffinerie

Programm / Ausschreibung	Bridge, Bridge - ÖFonds, Bridge Ö-Fonds 2016	**Status**	abgeschlossen
Projektstart	01.08.2017	**Projektende**	30.09.2020
Zeitraum	2017 - 2020	**Projektlaufzeit**	38 Monate
Keywords	PHBHV, Lignin, Nachhaltigkeit, Reststoffe, Bioraffinerie		

Projektbeschreibung

Die Nutzung biogener Rohstoffe in Bioraffinerien, zur Erzeugung von Wertstoffen und Energie, ist ein wichtiger Technologiebaustein in der Wende von einer fossilen, zu einer biobasierten Gesellschaft. Biogene Reststoffe stellen in diesem Zusammenhang ein erhebliches Rohstoffpotential dar, welches derzeit nur unter geringer Nutzung der Syntheseleistung der Natur Anwendung findet (Kompost und Biogaserzeugung). Aufgrund des regionalen Anfalls und der starken Schwankungen in Art und Zusammensetzung und den daraus resultierenden komplexen Anforderungen an die Technologie, konnte bis heute noch kein alternatives Verwertungsverfahren etabliert werden. Ein vielversprechender Ansatz ist die Nutzung der anaeroben Fermentation mit Mischkulturen zu organischen Säuren (Carbonsäure-Plattform). Dies entspricht im Wesentlichen den ersten beiden Phasen der Biogasproduktion und somit einem robusten und für volatile Reststoffe geeignetem Verfahren. Die Abtrennung der erzeugten Säuren als Plattformchemikalien ist mit erheblichen Kosten verbunden, eine Verwertung vor Ort direkt als Säuremischung ist daher vorzuziehen. Eine Möglichkeit zur Verwertung dieser Säuren ist die Produktion von Polyhydroxyalkanoaten (PHAs), einem Biopolymer, welches in den Zellen von Mikroorganismen eingelagert wird. Die Produktion von PHAs ist derzeit noch mit erheblichen Kosten verbunden, weshalb intensiv nach Einsparpotential im Herstellprozess gesucht wird. Die Nutzung organischer Säuren der Carbonsäurefermentation bietet die Möglichkeit, die oft mit hohen Kosten verbundene Kohlenstoffquelle der Fermentation, durch einen kostengünstigen Rohstoff zu ersetzen. Eine weitere Produktionskostenersparnis kann durch den Einsatz sogenannter halophiler Mikroorganismen erzielt werden, welche aufgrund der bei der Fermentation vorherrschenden spezifischen Wachstumsbedingungen, auch unter nicht sterilen Bedingungen kultiviert werden können und Kostenvorteile bei der Gewinnung des Polymers bieten. Über die Carbonsäureplattform können allerdings nur Reststoffe verwertet werden, welche auch in einer Biogasanlage abgebaut werden. Stark verholzte Reststoffe, sogenannte Lignocellulosen, würden den Prozess nahezu unverändert verlassen. Das speziell für wechselnden Biomasseinput und nachfolgende biotechnologische Verwertung entwickelte Vorbehandlungsverfahren LXP, ermöglicht, auch diese Reststoffe nutzbar zu machen. Zusätzlich zu der durch das Verfahren erreichten biotechnologischen Verwertbarkeit erfolgt außerdem die Abtrennung eines weiteren potentiellen Wertstoffes – des Lignin. Lignin kann aufgrund seiner aromatischen Struktur in vielen Produkten Anwendung finden, wird derzeit aber nur in sehr geringen Mengen abseits der thermischen Verwertung genutzt. Im Projekt wird die Produktion von PHA sowie die Verwertung von Lignin aus dezentral anfallenden Reststoffen untersucht und der proof of concept dieses innovativen Reststoffbioraffineriekonzeptes erbracht.

Abstract

Biorefineries are one of the key technologies for the establishment of a biobased economy. Organic residues are an underused substrate with enormous potential. At the moment these substrates are commonly used for compost and biogas production. A process for valorisation of the residues has not been established. Especially the regional generation and volatility of the material and the resulting complexity of the technology prevented the application of biorefinery systems for organic residues so far. A possible solution could be the carboxylate platform - the organic acid fermentation with undefined mixed culture. Carboxylic acid fermentation is similar to phases one and two of biogas production and represents a robust and substrate flexible technology. The separation of the acids is cost intensive therefore direct use of the acid mixture is preferable. The production of polyhydrxyalkanoates (PHAs) is one possibility for organic acid utilisation. Integration of the carboxylate platform into PHA fermentation can help to lower the production cost. The utilisation of extremophiles promise cost reduction as well. Via the carboxylate platform only substrates with a high amount of easily digestible material could be utilised. Lignocellulosic material, like plant and tree cuttings need to undergo pre-treatment. LXP is an innovative method for biomass pre-treatment, especially developed for fluctuating input material and following fermentations. Within the process lignin could be separated as valuable substance. Due to its aromatic structure lignin offers a variety of possible application but is still not used beside incineration in significant amounts. Within this project PHA as well as lignin valorisation from organic residues is investigated and the proof of concept for a substrate flexible biorefinery for organic residues is provided.

Projektkoordinator

- Kompetenzzentrum Holz GmbH

Projektpartner

- Brantner Environment Group GmbH
- KremsChem Austria GmbH
- LXP Group GmbH
- PÖTTINGER Entsorgungstechnik GmbH & Co KG