Spartina maritima als Bioraffinerie-Rohstoff

Im Februar 2016 hatten wir über die im Rahmen des CORNET-Projekts SaliChem erzielten ersten Ergebnisse des thermochemischen Aufschlusses von* Spartina maritima *berichtet. Im Dezember 2016 wurde das Projekt abgeschlossen. Im Ergebnis wurde die Halophyte* Spartina maritima *als vielversprechender Rohstoff für die Extraktion von Phytochemikalien und zur Bereitstellung von Biomasse für Bioraffinerien und Biogasanlagen identifiziert. Die PFI Biotechnologie erarbeitete daraufhin mit dem belgischen Forschungsinstitut Celabor ein Bioraffineriekonzept basierend auf Spartina maritima.

Im Rahmen des Projektes SaliChem wurden neue salztolerante Pflanzenrohstoffe zur Gewinnung von sekundären Pflanzeninhaltsstoffen, fermentierbaren Kohlenhydraten und Energie identifiziert. Besonders die Halophyte *Spartina maritima* zeigte großes Potential zur Gewinnung von Lutein und Antikollagenase. Die über lipophile Extraktion gewonnenen Stoffe können für Kosmetika eingesetzt werden, beispielsweise für Hautcremes. Darüber hinaus zeigte *Spartina maritima* hohe Gehalte an Cellulose und Hemicellulose, aus denen sich die fermentierbaren Zucker Glucose und Xylose gewinnen lassen. Die optimalen Aufschlussbedingungen zur Gewinnung von Xylose aus Hemicellulose mittels Thermo-Druck-Hydrolyse (TDH) betrugen, wie im Februar 2016 bereits berichtet, 160 °C und 100 Minuten.

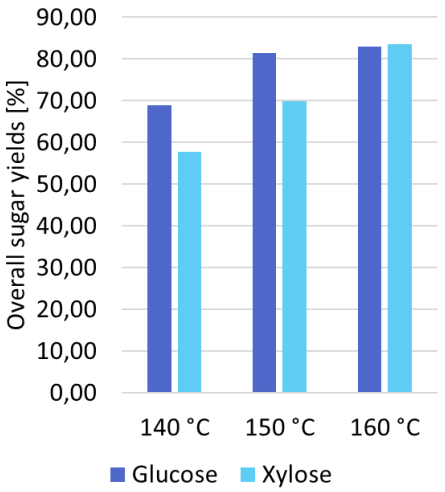


Abbildung 1: Gluose- und Xyloseausbeuten durch enzymatische Hydrolyse von Spartina maritima, behandelt mittels TDH bei 140, 150 und 160 °C für jeweils 100 Minuten

Die Cellulose konnte darauffolgend durch enzymatische Hydrolyse mit hohen Ausbeuten von über 80 % zu Glucose abgebaut werden. Hierzu wurde das Enzympräparat CelliC CTec 2 von Novozymes, Dänemark eingesetzt, welches speziell für die Hydrolyse von Lignozellulose entwickelt wurde. Zusammen mit TDH konnten so Gesamtumsatzraten von 83,4 % und 85,2 % für Glucose bzw. Xylose erreicht werden (Abb. 1). Auch das Biogaspotential von *Spartina maritima* war vergleichbar mit typischen Gärsubstraten wie beispielsweise Grassilage.

Nutzung von Synergieeffekten

Die Verknüpfung von Extraktion und Zuckergewinnung beziehungsweise Biogasproduktion liefert Synergieeffekte. Die Extraktion mit superkritischem Kohlendioxid ($scCO_2$) hat dazu geführt, dass im nachfolgenden Schritt die Xyloseausbeute durch TDH um 57 % gesteigert werden konnte. Auch das Biogaspotential konnte mit einer vorgeschalteten $scCO_2$-Extraktion bzw. Hydrodestillation mit KOH um 18 % bzw. 33 % gesteigert werden. Die Ergebnisse lassen sich für die Entwicklung eines Bioraffineriekonzeptes nutzen, wie es in Abb. 2 dargestellt ist.

Durch die Verknüpfung der Prozessschritte werden die Synergieeffekte sinnvoll genutzt. Zusammen mit der Herstellung von hochpreisigen Extraktstoffen lässt sich die Wirtschaftlichkeit weiter steigern. Hierbei können ebenso Vorteile für die Umwelt entstehen, da Halopyhten im Gegensatz zu traditionellen Pflanzen auf versalzten Böden wachsen, wodurch sich weitere Flächen für den Anbau von Biomasse nachhaltig erschließen lassen.

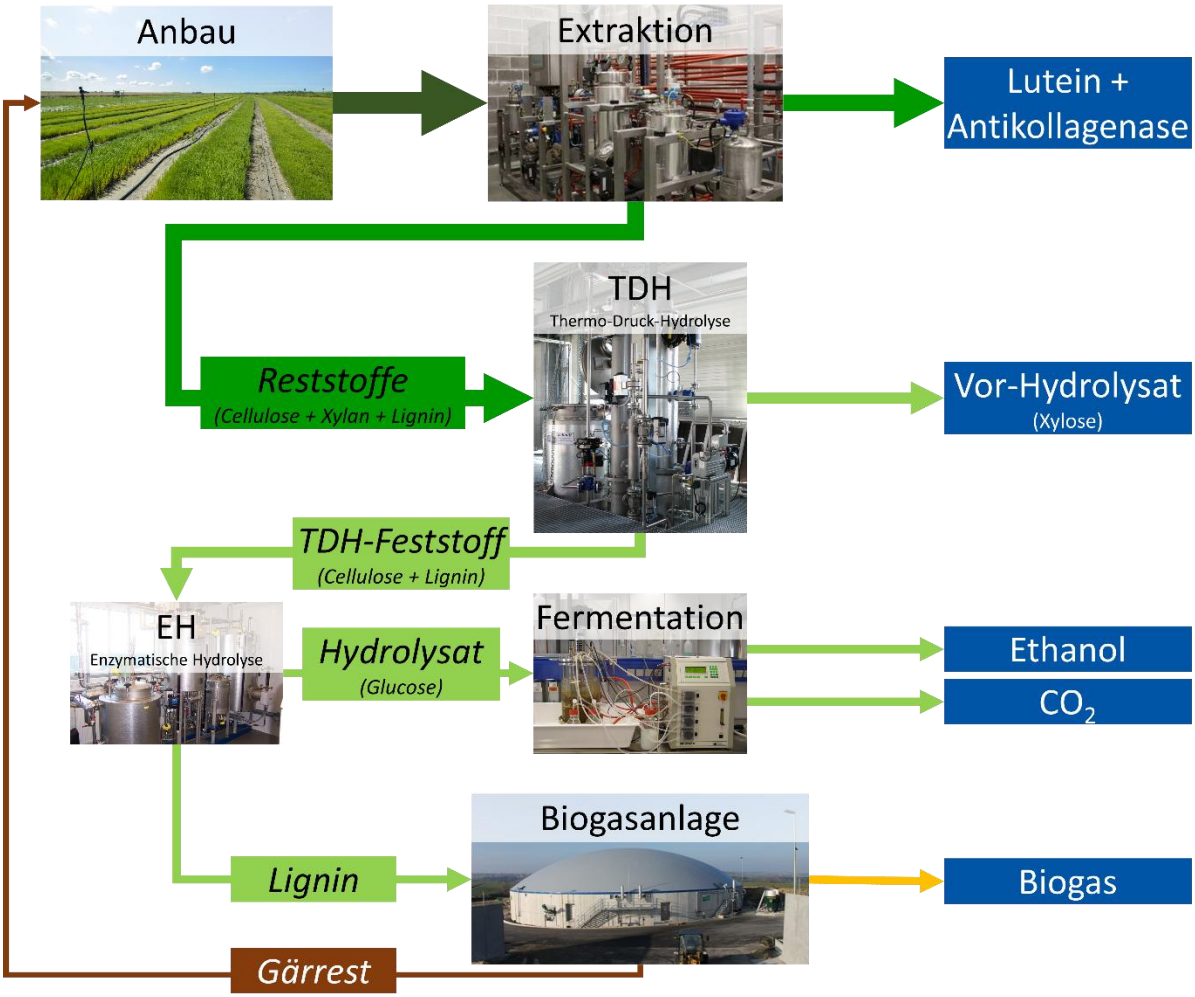
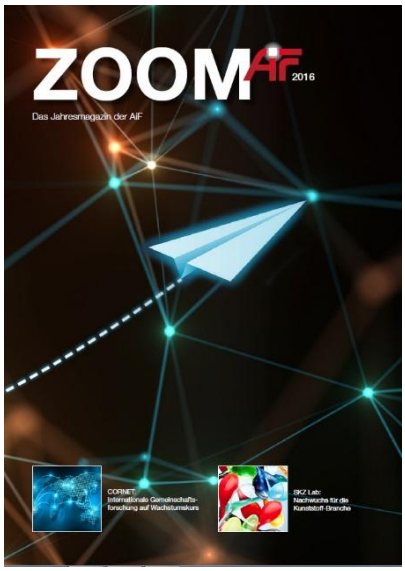


Abbildung 2: Bioraffineriekonzept für Spartina maritima bestehend aus einer Kombination aus Extraktion, Thermo-Druck-Hydrolyse, enzymatischer Hydrolyse, Fermentation und anaerober Vergärung in einer Biogasanlage.

SaliChem wurde seitens der AiF/CORNET als Success Story ausgewählt. Weiterhin wurde im AiF Jahresmagazin ZOOM ein Artikel zum Projekt SaliChem veröffentlicht.



SaliChem ist auch eines der ausgewählten Projekte, die am 18. Mai 2017 beim Innovationstag Mittelstand in Berlin vorgestellt wurden. Dr. Michael Müller, Projektleiter aus der Abteilung Biotechnologie und Mikrobiologie, zeigte in diesem Rahmen mit greifbaren Ausstellungsstücken die gesamte Wertschöpfungskette von *Spartina maritima.*

Weitere Informationen:
Dr. Michael Müller
EU Project Manager Biotechnology
Tel.: +49 6331 2490 850,
E-Mail: michael.mueller@pfi-biotechnology.de

Das IGF-Vorhaben 136 E der Forschungsvereinigung Prüf- und Forschungsinstitut Pirmasens e.V. – PFI, Marie-Curie-Straße 19, 66953 Pirmasens wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert, wofür wir uns an dieser Stelle herzlich bedanken.

Projektinfo SaliChem

Titel: Saline Plant Uses for Chemical and Energy Production
Laufzeit: 01.01.2015 bis 31.12.2016
Projektpartner:

celabor

www.celabor.be

Fördermittelgeber:

cornet

AiF Forschungsnetzwerk Mittelstand

Gefördert durch: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Wallonie | SPW Service public de Wallonie