ACHEMA

«Bio-EOL»: Zwischenergebnisse vorgestellt

Auf der Fachmesse ACHEMA (15. bis 19. Juni 2015, Frankfurt/Main) hat die PFI Biotechnologie im Rahmen der Kongressreihe «BiobasedWorld» Zwischenergebnisse des derzeit laufenden CORNET-Projektes Bio-EOL vorgestellt. Unter dem Titel «Sustainable Recycling of Polylactate Based Waste» präsentierte Dr. Michael Müller die am PFI entwickelte Hydrolysetechnik, die es erlaubt, Polylactide (PLA) gemäß des «Cradle-to-Cradle»-Prinzips zum Grundbaustein Milchsäure abzubauen, die dann wiederum zur Herstellung neuer PLA genutzt werden kann. Der Prozess hat den Vorteil, dass über 90 Prozent der PLA in Form von Milchsäure für technische Prozesse zur Verfügung stehen.

Europa steht vor einem Strukturwandel: weg von der traditionellen erdölbasierten Wirtschaft hin zu einer biobasierten. Die Bioökonomie bringt bereits jetzt neue Produkte auf den Markt, beispielsweise Polylactid-basierte Konsumgüter. Polylactide (PLA) sind aus Biomasse hergestellte synthetische Polymere, die biologisch abbaubar sind.

Voll im Trend: Biokunststoffe

Abbildung 1 zeigt die Klassifizierung von Biokunststoffen. Die Prognosen für PLA stehen gut; es wird ein Anstieg der weltweiten Jahresproduktion von derzeit 180.000 t auf 800.000 t im Jahr 2020 erwartet. Bereits jetzt lassen sich eine Vielzahl von Produkten aus PLA herstellen, von Folien über Textilfasern bis hin zu Spezialprodukten des medizinischen Bereichs. Ein wichtiges Kriterium im Sinne einer nachhaltigen Bioökonomie ist allerdings, dass die genutzte Biomasse möglichst nicht mit der Lebensmittelindustrie konkurrieren sollte. Vor diesem Hintergrund ist sowohl ein verstärkter Einsatz von biogenen Reststoffen als auch das Thema Recycling von zentraler Bedeutung.

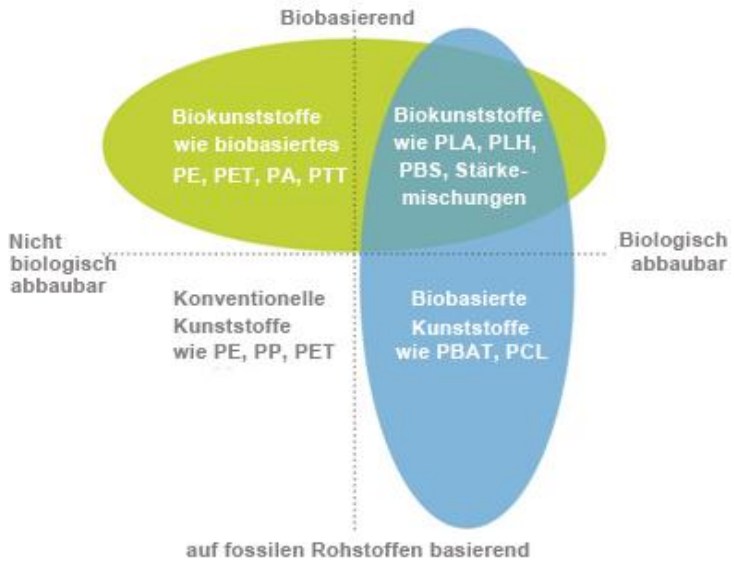

Abb. 1: Klassifizierung von Bio-Kunststoffen Quelle: European Bioplastics, Institute for Bioplastics and Biocomposites, nova-Institute (2014)

Prüf- und Forschungsinstitut Pirmasens e. V. | Sitz der Gesellschaft: Pirmasens | Geschäftsführerin: Dr. Kerstin Schulte
Amtsgericht Zweibrücken | Vereinsregister-Nr.: 20209 | USt-IdNr./VAT ID: DE149606869

PLA-Recycling: Durch Hydrolyse zu Milchsäure abbauen

PLA wird derzeit als kompostierbarer und daher umweltfreundlicher Kunststoff vermarktet und hauptsächlich in der Verpackungsindustrie eingesetzt. Um den langfristigen Konkurrenzkampf um Biomasse und den Druck, immer weitere Kulturflächen für den Anbau von Biomasse zu nutzen, zu entschärfen, bietet sich ein innovatives Recyclingverfahren für PLA an. PLA kann über Hydrolyse zu seinem Grundbaustein Milchsäure abgebaut werden. Diese Milchsäure könnte nach einer entsprechenden Aufbereitung wieder für technische Prozesse genutzt werden. Milchsäure wird unter anderem in der Pharma-, Kosmetik- und Lebensmittelindustrie eingesetzt. Ebenso wäre eine Re-Polymerisierung der Milchsäure zurück zu PLA denkbar. So könnte aus altem PLA wieder neues entstehen, ohne die typischen Eigenschaftsverluste, die es beim traditionellen Recyceln von Kunststoffen gibt.

Die Methode der PLA-Hydrolyse basiert auf der am PFI entwickelten Aufschlusstechnologie für Stroh. Hierbei wird das PLA in einen druckfesten Behälter mit Wasser und Säure gemischt und auf über 150 °C erhitzt. Aufgrund des hohen Drucks verbleibt das Wasser in seinem flüssigen Aggregatzustand. Nach etwa 60 Minuten ist der Vorgang abgeschlossen und das zuvor feste PLA komplett aufgelöst. Mit diesem Prozess lassen sich Milchsäurekonzentrationen von über 300 g/l erreichen mit einer Ausbeute von über 90 Prozent. Im Vergleich dazu erreicht man mit der fermentativen Milchsäureherstellung unter besten Laborbedingungen rund 100 g/l. Es ist zu erwarten, dass die Aufreinigung der Milchsäure aus dem PLA-Hydrolysat ähnlich einfach durchgeführt werden kann wie die der fermentativ hergestellten Milchsäure. Je nach eingesetztem PLA könnte der Aufreinigungsprozess sogar einfacher ausfallen, da das Hydrolysat weniger Nebenprodukte enthält.

Projektinfo Bio-EOL

Titel
«End-of-life Possibilities of Biopolymer Based Consumer Products »

Partner:

CENTEXBEL

Programm:

cornet

Forschungsnetzwerk Mittelstand

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

Laufzeit: 01.01.2014 – 31.12.2015

Die größte Herausforderung bei der Implementierung des PLA-Recycling-Systems ist das Aussortieren des PLA-basierten Abfalls aus dem Hausmüll. Hier bedarf es der Entwicklung einer entsprechenden Sensortechnik für Sortierungsanlagen. Aus diesem Grund ist das bislang entwickelte

Prüf- und Forschungsinstitut Pirmasens e. V. | Sitz der Gesellschaft: Pirmasens | Geschäftsführerin: Dr. Kerstin Schulte
Amtsgericht Zweibrücken | Vereinsregister-Nr.: 20209 | USt-IdNr./VAT ID: DE149606869

System in erster Linie für PLA-verarbeitende Betriebe interessant, die unter relativ kontrollierten Bedingungen Produktionsabfälle anhäufen, deren Zusammensetzungen bekannt sind und die deshalb leichter aufbereitet werden könnten.

Andere biologisch abbaubare Kunststoffe wie Polybutylenadipat-Terephthalat (PBAT), ein oft verwendetes Copolymer von PLA, werden bei dem neuen Hydrolyseprozess nicht aufgelöst. Damit ergibt sich ein weiterer Vorteil des Verfahrens, nämlich die Möglichkeit, PLA von seinen Copolymeren zu fraktionieren.

Energetische Nutzung biobasierter Kunststoffe durch Umwandlung in Biogas
Ziel im Projekt Bio-EOL ist auch die Untersuchung der energetischen Nutzung der biobasierten Kunststoffe durch anaerobe Fermentation zu Biogas. PLA ist bekanntlich unter diesen Bedingungen nicht abbaubar. Jedoch konnte gezeigt werden, dass die durch Hydrolyse gewonnene Milchsäurelösung sehr gut zu Methan abgebaut werden kann. Dies könnte für Reststoffvergärungsanlagen interessant sein, die Reststoffe verunreinigt mit Verpackungsmaterial als Rohstoff nutzen. Wenn also das kontaminierende Verpackungsmaterial aus PLA besteht, könnte eine vorgeschaltete Hydrolyse zum Abbau der Verpackung zu Milchsäure bei gleichzeitiger Verbesserung der Biogasausbeute dienen und eine aufwendige Aussortierung der Verpackung überflüssig machen.

In den nächsten Monaten wird eine wirtschaftliche Betrachtung des Verfahrens durchgeführt. Ebenso ermittelt der Projektpartner mittels Life-Cycle-Assessment (LCA) den CO_2-Fußabdruck und wird das Ergebnis dem traditionellen Recyclingverfahren gegenüberstellen.

Abb. 2: Nachhaltige Wertschöpfungskette von PLA am Beispiel der Repolymerisierung

Prüf- und Forschungsinstitut Pirmasens e. V. | Sitz der Gesellschaft: Pirmasens | Geschäftsführerin: Dr. Kerstin Schulte
Amtsgericht Zweibrücken | Vereinsregister-Nr.: 20209 | USt-IdNr./VAT ID: DE149606869

Die vollständige ACHEMA-Präsentation finden Sie **hier**.

Weitere Informationen

Dr. Michael Müller
EU Project Manager Biotechnologie und Mikrobiologie
Tel.: +49 6331 2490 850
E-Mail: michael.mueller@pfi-biotechnology.de

Prüf- und Forschungsinstitut Pirmasens e. V. | Sitz der Gesellschaft: Pirmasens | Geschäftsführerin: Dr. Kerstin Schulte
Amtsgericht Zweibrücken | Vereinsregister-Nr.: 20209 | USt-IdNr./VAT ID: DE149606869