

## PILOTANLAGE ZUR BIOTECHNOLOGISCHEN ERZEUGUNG VON WERTSTOFFEN AUS NACHWACHSENDEN ROHSTOFFEN



### 1. Aufgabenstellung

Seit der Gründung des ATB im Jahre 1992 wird in der Abt. Bioverfahrenstechnik das Aufgabengebiet „Biokonversion landwirtschaftlich erzeugter Rohstoffe in Chemikalien, mikrobielle Biomassen und Wirkstoffe“ intensiv bearbeitet und findet sich als Programm 3.2 (**Biokonversion stärkehaltiger Agrarrohstoffe**) im aktuellen Forschungsrahmenplan des Institutes wieder. Die Arbeiten sind sehr komplex ausgerichtet und umfassen neben technologisch orientierten Untersuchungen zur Prozessgestaltung auch Aktivitäten zur Grundlagenforschung auf den Gebieten der Stammoptimierung und der Kinetik mikrobieller Prozesse. Durch interdisziplinäre Zusammenarbeit innerhalb der Abteilung und mit Partnern außerhalb des Institutes wird sichergestellt, dass nicht nur für den Prozessschritt der Fermentation, sondern auch für alle involvierten up- und down-stream Prozesse applikationsfähige Lösungen gefunden werden.

Die Erfahrungen der letzten Jahre haben gezeigt, dass eine schnelle Überführung neuer biotechnologischer Verfahren in die Praxis oft am Fehlen einer multivalent nutzbaren Referenzanlage, die auch zur Erzeugung von Produktmustern in technisch relevanter Größe geeignet ist, scheitert. Mit dem Bau der nachfolgend beschriebenen Pilotanlage wurde eine Lücke im Bearbeitungsablauf biotechnologischer Verfahren von der angewandten Grundlagenforschung über die Anwendungsforschung bis zur technischen Einführung geschlossen.

Die geplante Pilotanlage ist konzipiert als industrielle Demonstrationsanlage mit begrenzter Produktionsleistung. Sie soll dazu dienen, überführungsreife Ergebnisse auf dem Gebiet der Biokonversion landwirtschaftlich erzeugter Rohstoffe schneller in die Praxis umzusetzen. Als Hauptprodukt der angestrebten Veredelung ist **Milchsäure** vorgesehen, die in einer **jährlichen Menge von 10 t** hergestellt werden soll.

Folgende Zielstellungen werden bearbeitet:

- Bereitstellung von **Produktmustern** für Applikationsuntersuchungen in Industrie und Landwirtschaft,
- Erbringung des Nachweises für die Durchführbarkeit der technischen Erzeugung von **Biokonversionsprodukten** in den jeweils erforderlichen Reinheitsgraden (Referenzanlage),
- Erfassung von Daten für die **Maßstabsübertragung** bis zur Großanlage,
- praktische Bestätigung von Modelllösungen für die Integration in nachhaltige **Gesamtkonzepte zur stofflichen und energetischen Nutzung** von landwirtschaftlichen Rohstoffen.

Mit Hilfe der Pilotanlage werden die Möglichkeiten der alternativen Nutzung landwirtschaftlicher Produkte praxisnah untersucht und für die technische Anwendung in Großanlagen insbesondere auch im ländlichen Raum vorbereitet. In diesem Zusammenhang steht als weiteres Ziel die Schaffung neuer Erwerbsquellen und zusätzlicher Arbeitsplätze.

## 2. Technische Ausführung & Betrieb

Die Pilotanlage wurde so ausgelegt, dass die Prozessentwicklung gleichzeitig in verschiedene Richtungen erfolgen kann. Die Rohstoffvorbehandlung verschiedenster Ausgangsmaterialien einschließlich Rest- und Abfallstoffe der Landwirtschaft bildet die stoffliche Basis für alle im Gesamtkonzept vorgesehenen Prozessstufen.

<b>Anlagen- / Prozesskomponenten</b>	<b>LAGERHALTUNG UND ROHSTOFFVORBEHANDLUNG</b>
	<p><b>Rohstofflagerung</b>                  Lagerhaltung für kommerzielle Roh-/Hilfsstoffe, Zwischen- &amp; Endprodukte</p> <p><b>Rohstoffvorbehandlung</b>                  Proteinextraktion, Zellthermolyse                  Hydrolyse                  Nährmedienerzeugung                  Inoculumerzeugung</p>
	<div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p><b>Aufbereitung von Getreide (Hydrolyse, Ultrafiltration) als Basisnährmedium für die Milchsäurefermentation</b></p>
	<b>ERZEUGUNG VON MILCHSÄURE UND MILCHSÄURESALZEN</b>
<p>Fermentation (batch/kontinuierlich)                  Feststoffabtrennung und Konzentrierung                  Nanofiltration                  Enthärtung                  Elektrodialyse (monopolar/bipolar)                  Endreinigung</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <math display="block">  \begin{array}{c}  \text{COOH} \\    \\  \text{H}_3\text{C}-\text{C}-\text{H} \\    \\  \text{OH}  \end{array}  </math> <p>L(+)-Milchsäure</p> </div> <div style="text-align: center;"> <math display="block">  \begin{array}{c}  \text{COOH} \\    \\  \text{H}_3\text{C}-\text{C}-\text{OH} \\    \\  \text{H}  \end{array}  </math> <p>D(-)-Milchsäure</p> </div> </div>
<b>NEBENANLAGEN</b>	
	<p>Dampferzeugung                  VE-Anlage</p>

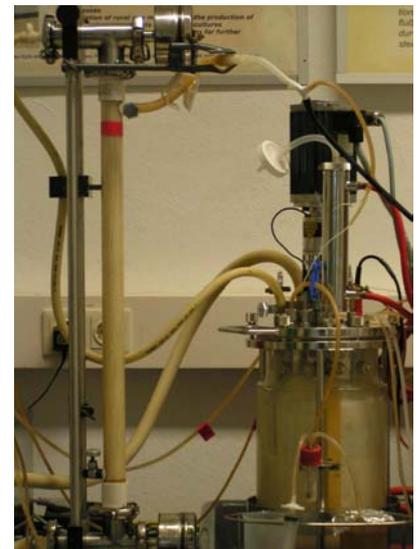
Die Anlagen zur Rohstoffvorbehandlung umfassen neben der Lagerung die mechanischen und thermisch-enzymatischen Aufschlussverfahren, die Bereitstellung von Wuchsstoffkonzentraten und die Herstellung prozessspezifischer Nährmedien für die Fermentation. Beim Einsatz von Getreide können sowohl die Getreidekörner als auch Schrot/Mehl die Basis sein. Wenn andere komplexe Rohstoffe (Kartoffel, Rübe, Grünpflanzen etc.) verwendet werden, ist neben mechanischen Zerkleinerungstechniken ggf. eine Presse zur Saftgewinnung erforderlich. Für die Nährstoffextraktion kommen als Ausgangsmaterial die Proteinfractionen von Getreide und Grünsäften sowie Überschussbiomassen aus der Fermentation in Frage.

### 3. Forschung & Entwicklung

Entsprechend der Zielstellung der Pilotanlage - **Produktmuster** für potentielle Kooperationspartner bzw. die Industrie herzustellen - sind Forschungsprojekte geplant, die eine weitere Umsetzung der Biokonversionsprozesse in Produktionsstrukturen ermöglichen. So gibt es intensive Anstrengungen in Zusammenarbeit mit regionalen Unternehmen und Institutionen, um eine solche Großanlage für die Verarbeitung von Roggen zu **Milchsäure/PLA**<sup>1</sup> zu errichten.

Nach dem erfolgreichen Abschluss eines EU-CRAFT-Projektes (BESUB<sup>2</sup>) besteht seitens der beteiligten Partner (Irland, Island, Deutschland) großes Interesse, die bisher für den Labormaßstab erarbeiteten Grundlagen in einer technischen Anlage weiter zu untersuchen. In beiden Fällen bildet die Pilotanlage am ATB eine sehr gute Voraussetzung, auch weiterhin praxisorientierte Verbundforschung zu leisten.

**Nutzung von Pflanzenpresssäften zur Nährstoffversorgung bei der Fermentation von Milchsäurebakterien**



Die Bereitstellung von Produktmustern soll langfristig die Möglichkeit eröffnen, interessierte Industriepartner mit spezifischen Produkthanforderungen für verschiedenste Einsatzzwecke als Kooperationspartner für Forschungsprojekte zu gewinnen.

Bei der Bearbeitung künftiger Drittmittelprojekte geht es

- um die vollständige Verwertung nachwachsender Rohstoffe,
- die Kopplung von stofflicher und energetischer Nutzung pflanzlicher Roh- und Reststoffe,

<sup>1</sup> PLA: **P**oly**L**actic**A**cid (Polymilchsäure als Basis für biologisch abbaubare Kunststoffe)

<sup>2</sup> BESUB: **B**iochemicals and **E**nergy from **S**ustainable **U**tilization of herbaceous **B**iomass

- die Vermeidung des Ausstoßes umweltbelastender Zwischen- und Endprodukte in die Umwelt,
- die Entwicklung von neuen Verarbeitungs- und Produktlinien mit Hilfe neuer Technologien (Verfahren) sowie die Entwicklung von Schnittstellen zwischen biotechnologischer und chemischer Prozessgestaltung,
- Entwicklung von Modell-Lösungen für zukünftige Biokonversions-Prozesse.

#### 4. Stand der Bearbeitung, Finanzierung



Die Kosten für die Pilotanlage belaufen sich auf insgesamt 3,2 Mio €. Davon wurden 2,4 Mio € aus dem Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) über die Investitionsbank des Landes Brandenburg (ILB) zur Verfügung gestellt. Das Land Brandenburg (MLUV) sowie der Bund (BMVEL) übernehmen jeweils 12,5 % der verbleibenden Investitionssumme.



**Außenansicht sowie ausgewählte Komponenten der Pilotanlage zur biotechnologischen Erzeugung von Wertstoffen**



Dr. Joachim Venus  
Tel. +49 (331) 5699-112  
email: [jvenus@atb-potsdam.de](mailto:jvenus@atb-potsdam.de)