

Versuchsanlage Ethanol-Fermentation

Die Verwendung nachwachsender Rohstoffe für die Erzeugung von Bioenergie ist weltweit, und neuerdings verstärkt in Europa, hochaktuell. Steuererleichterungen sollen für z.B. aus Biomasse gewonnene Kraftstoffe die notwendigen Voraussetzungen für Investitionen in diesem Bereich schaffen. Zu den aus Biomasse gewonnenen Kraftstoffen zählen im Wesentlichen Biogas, Bioethanol, Biodiesel sowie natürliche Pflanzenöle.

BMA verfügt bereits seit vielen Jahrzehnten über weitreichende Erfahrung in der Planung und im Bau von Ethanolanlagen für die Verarbeitung der unterschiedlichsten zucker- und stärkehaltigen Rohstoffe sowie für die Erzeugung weiterer Fermentationsprodukte. Die Erfahrungen aus der Verarbeitung großer Mengen nachwachsender Rohstoffe im Bereich Zucker- und Stärkeproduktionsanlagen wird beim Engineering der BMA für die Planung von Bioethanolanlagen mit eingebracht.

Die Destillier-/Rektifizier- und Absolutierungsverfahren zur Gewinnung von Ethanol aus der Vergärung von zucker- und stärkehaltigen Maischen können als Stand der Technik bezeichnet werden. Allerdings kann man von einem hohen Verbesserungspotenzial bei den Fermentationsverfahren ausgehen. Bisher ist es nicht in zufriedenstellender Weise gelungen, stabile, kontinuierliche Verfahren im Hinblick auf Produktivität, Ausbeute und Prozessstabilität zu etablieren.

Die Immobilisierung von Biokatalysatoren, z. B. Mikroorganismen, führt häufig zu einer Prozessstabilisierung, zu einfacherer und kostengünstigerer Prozessführung und vor allem zu einer deutlichen Steigerung der Produktivität. Diese Vorteile können jedoch nur bei Einsatz geeigneter Immobilisierungstechnik und geeignetem Immobilisierungsmaterial umgesetzt werden, die gewährleisten, dass die späteren Prozessanforderungen berücksichtigt sind und die hergestellten Immobilisate über einen langen Zeitraum und unter einfachen Bedingungen stabil nutzbar sind.

Durch bisher angewandte Immobilisierungen ist bekannt, dass die hierfür verwendeten natürlichen Polymere (z.B. Alginate, Pektinat, Chitosan, Cellulose) erhebliche Nachteile, wie unzureichende mechanische Stabilität, unerwünschte Bioabbaubarkeit etc., aufweisen. Im Bereich Verkapselung von Biokatalysatoren durch Geleinschluss ist daher von der BMA in ersten Laborversuchen eine neuartige Entwicklung der FAL in Braunschweig untersucht worden. Als Immobilisierungsmatrix wird ein kostengünstig verfügbares, chemisches Massenprodukt eingesetzt. Die hieraus hergestellten Hydrogele sind mechanisch äußerst elastisch und stabil und gleichzeitig biologisch nicht degradierbar. Dies erlaubt hohe Standzeiten und unsterile Prozessführung. In Verbindung mit einem schonenden Immobilisierungsverfahren und linsenartiger Form vereinen diese Immobilisate die Vorteile von geringem Einsatz an Vorkultur mit hoher Überlebensrate bei der Herstellung, guter Abtrennung- bzw. Rückhaltungsmöglichkeit großer Immobilisatperlen und minimale Nährstofflimitierung kleiner Immobilisatperlen. Durch die Nutzung des gesamten Gelvolumens für die Stoffumsetzung können enorme Biomassemengen im Reaktorvolumen eingesetzt und dadurch hohe volumetrische Produktivitäten erzielt werden.

Reaktorsystem

Lentikats-

Versuchsanlage



PLC-Benutzeroberfläche

Lentikats-Versuchsanlage

Die über mehrere Monate durchgeführten Versuche in einer 3-stufigen Labor-Reaktor-Kaskade mit unsteriler Melasse als Substrat haben gezeigt, dass hohe Produktivitäten von bis zu 18 g EtOH / L x h erreicht und eine Steigerung der spezifischen Fermenterproduktivität um das 5- bis 10fache erwartet werden können.

Für einen Langzeitversuch ging im Sommer 2003 eine Technikumsanlage größeren Maßstabs in Betrieb. Hiermit sollen die bereits erzielten Ergebnisse erhärtet und die Langzeitstabilität der Hydrogele nachgewiesen werden. Über die angepasste Mess- und Kontrollausrüstung sowie entsprechende Konfiguration der Software ist ein automatischer Betrieb der Anlage vorgesehen. Eingriffsmöglichkeiten und Überwachungsfunktionen können online über Modem realisiert werden. Parallel finden Untersuchungen zum Einsatz von immobilisierten Bakterien (*Zymomonas mobilis*) statt. Hierbei ist eine weitere wesentliche Steigerung der Produktivitäten zu erwarten.

Rüdiger Fischer

Kundennutzen

- Hohe Raum- / Zeitausbeute
- Hohe Durchsatzraten / Umsatzraten
- Äußerst zuverlässiger, sicherer Betrieb
- Reduzierung Personalaufwand
- Hohe Ausbeute
- Reduzierung von Rohstoff- und Energieverbrauch
- Minimale Wartungs- und Instandhaltungskosten
- Kurze Amortisationszeit

