

Dipl.-Ing. Carsten Buchtman, Braunschweig

**Untersuchungen zur
Leistungssteigerung eines
biochemischen Reaktors
für den Abbau hetero-
aromatischer Verbindungen**

Reihe **3**: Verfahrenstechnik

Nr. **433**

Inhaltsverzeichnis

Formelzeichen und Indices

1.	Einleitung	1
1.1	Problematik biologischer Entsorgungsverfahren	1
1.2	Biologischer Abbau von Xenobiotika	2
1.2.1	Bioreaktoren für die Abwasserreinigung	2
1.2.2	Spezialsysteme zum Abbau von Xenobiotika	5
1.3	Zellrückhaltung in biochemischen Reaktoren	6
1.3.1	Zellrückhaltung durch Mikrofiltration	7
1.3.2	Zellrückhaltung durch Immobilisation	10
1.4	Das biologische Modellsystem	17
1.5	Sauerstoffeintrag in Bioreaktoren	22
1.6	Zielsetzung	27
2.	Grundlagen und Theorie	29
2.1	Das Wachstum von Mikroorganismen	29
2.2	Bilanzgleichungen	31
2.3	Zellrückhaltung mit Membranmodulen	37
2.4	Abgasbilanzierung	39
3.	Material und Methoden	41
3.1	Stamm, Kulturmedien und Stammhaltung	41
3.2	Analytische Methoden	45
3.3	Software	55
3.4	Verwendete Trägermaterialien	55
3.5	Verwendete Membranmodule	60
3.6	Kenngößen verwendeter Zellrückhaltesysteme	61

3.7	Versuchsaufbau	63
4.	Ergebnisse und Diskussion	68
4.1	Charakterisierung des Versuchsreaktors	68
4.1.1	Volumetrischer Stoffübergangskoeffizient	68
4.1.2	Fluiddynamische Charakterisierung des Versuchsreaktors	70
4.2	Optimierung der Anfahrphase eines Bioreaktors	73
4.3	Aufwuchsverhalten von <i>C. acidovorans</i> auf Trägermaterialien	78
4.3.1	Vergleich verschiedener Trägermaterialien	86
4.3.2	Vergleich der Trägermaterialien bezüglich Abbauleistung und Biofilmbildung	89
4.3.3	Diffusions-Reaktionsmodell im Biofilm	94
4.4	Dynamische Versuche mit immobilisierten <i>C. acidovorans</i>	103
4.4.1	Sprungförmige Steigerung der Chinolinzulauftrate oberhalb von D_{krit}	104
4.4.2	Rampenförmige Steigerung der Chinolinzulauftrate oberhalb von D_{krit}	109
4.4.3	Modellierung des dynamischen Reaktorverhaltens	113
4.5	REM, TEM und lichtmikroskopische Aufnahmen	120
4.6	Anwendungen immobilisierter Systeme auf reale Prozeßbedingungen	128
4.6.1	Unsterile Fahrweise des Bioreaktors mit PVA-immobilisierten <i>C. acidov.</i>	128
4.6.2	Unsterile Fahrweise mit AQUACEL-immobilisierten <i>C. acidovorans</i>	130
4.6.3	Doppelsubstratzufuhr bei AQUACEL-immobilisierten <i>C. acidovorans</i>	131
4.7	Zellrückhaltung durch Querstromfiltration	132
4.7.1	Erhöhung der Abbauleistung mit einer Zellrückhaltung durch Filtration	133
4.7.2	Maximale volumetrische Abbauleistung	134
4.8	Vergleich verschiedener Methoden zur Zellrückhaltung	137
5.	Zusammenfassung	140
6.	Anhang	144
7.	Literaturverzeichnis	147