



Gena Peterat (Autor)

Prozesstechnik und reaktionskinetische Analysen in einem mehrphasigen Mikrobioreaktorsystem



<https://cuvillier.de/de/shop/publications/6862>

Copyright:

Cuvillier Verlag, Inhaberin Annette Jentsch-Cuvillier, Nonnenstieg 8, 37075 Göttingen, Germany
Telefon: +49 (0)551 54724-0, E-Mail: info@cuvillier.de, Website: <https://cuvillier.de>



Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung und Zielsetzung	1
2	Theoretische Grundlagen	3
2.1	Motivation der Mikrobioverfahrenstechnik	3
2.2	Reaktionsführung und -kinetik in idealisierten Bioreaktoren	6
2.2.1	Batch-Kultivierung	6
2.2.2	Kontinuierliche Kultivierung	9
2.3	Charakterisierung realer Reaktoren	14
2.3.1	Mischungscharakteristik realer Reaktoren	14
2.3.2	Integraler Gasgehalt, Blasengrößen, Phasengrenzfläche und Leistungseintrag	17
2.3.3	Sauerstoffeintrag und -verbrauch	20
2.4	Modellorganismus <i>Saccharomyces cerevisiae</i>	22
2.4.1	Stoffwechsel von <i>Saccharomyces cerevisiae</i>	23
2.5	Mikrosensoren zur Analyse von Kulturparameter	27
2.5.1	Enzymatische Reaktionen	28
2.5.2	Optische Messungen	29
3	Material und Methoden	31
3.1	Design und Herstellung der Mikrosysteme	31
3.1.1	Fabrikation der Mikrosysteme	31
3.1.2	Design mehrphasiger Mikrobioreaktoren	31
3.1.3	Oberflächenmodifikationen	36
3.2	Experimentelles Setup	36
3.2.1	Inkubationskammer und fluidische Anschlüsse	37
3.2.2	Online-Analyse der Optischen Dichte (OD)	39
3.2.3	Online-Monitoring der Gelöstsauerstoffkonzentration (DO)	39
3.2.4	Gasdurchfluss-Messsystem	40
3.3	Physikalische Charakterisierung der mehrphasigen Mikrobioreaktoren	41
3.3.1	Verweilzeitverhalten	41
3.3.2	Mischzeit	42
3.3.3	Bildanalyse: Integraler Gasgehalt, Blasendurchmesser und spezifische Phasengrenzfläche	43
3.4	Kultivierung	44



3.4.1	Stamm, Inokulum und Kultivierungsmedium	44
3.4.2	Bestimmung von Kulturparametern: Optische Dichte, Biotrockenmasse- und Zellzahlkonzentration.....	45
3.4.3	Offline-Analyse von Glucose und Ethanol mittels HPLC	47
3.4.4	Kultivierungsprozedur in mehrphasigen Mikrobioreaktoren	47
3.5	Offline-Analyse von Glucose und Ethanol mittels bienzymatisch- photonischer Mikrosensoren.....	51
3.5.1	Immobilisierungsprozedur der Enzyme in den Mikrosensoren.....	52
3.5.2	Optische Messung in bienzymatisch-photonischen Mikrosensoren	53
4	Ergebnisse und Diskussion	55
4.1	Verfahrenstechnische Charakterisierung der mehrphasigen Mikrobioreaktoren	55
4.1.1	Mischcharakteristik: Verweilzeit und Mischzeit	57
4.1.2	Integraler Gasgehalt und Blasengrößen	59
4.1.3	Volumenbezogener Sauerstoffübergangskoeffizient der aktiven Begasung.....	63
4.2	Screening Experimente in mehrphasigen Mikrobioreaktoren	65
4.2.1	Batch-Kultivierung in dem mMBR	65
4.2.2	Kontinuierliche Kultivierung.....	68
4.3	Charakteristik der bienzymatisch-photonischen Glucose- und Ethanolmikrosensoren	80
4.4	Grenzen und potentielle Verbesserungen der Mikrosysteme	87
5	Zusammenfassung	91
6	Referenzen.....	93