

Inhaltsverzeichnis

Symbolverzeichnis

Verzeichnis der Indices

Abkürzungsverzeichnis

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | Einleitung | 1 |
| 2 | Stand des Wissens | |
| 2.1 | Immobilisierungsmethoden in der Biotechnik | 2 |
| 2.2 | Immobilisierungsverfahren auf Basis von Polyelektrolytkomplexbildung . | 5 |
| 2.3 | Industrielle biotechnische Verfahren unter Einsatz immobilisierter Zellen . | 6 |
| 2.4 | Sauerstoffversorgung immobilisierter Mikroorganismen | 7 |
| 2.5 | Mikroorganismen | |
| 2.5.1 | <i>Candida bombicola</i> | 9 |
| 2.5.2 | <i>Trichosporon beigelii</i> | 13 |
| 2.6 | Sauerstoffmikrokoaxialnadelektroden | 14 |
| 2.7 | Erstellung von Stoffübergangsmodellen | 15 |
| 3 | Problemstellung | 17 |
| 4 | Material und Methoden | |
| 4.1 | Eingesetzte Immobilisierungsmatrices | |
| 4.1.1 | Na-Cellulosesulfat/Polydiallyldimethylammoniumchlorid . | 18 |
| 4.1.2 | Na-Alginat/CaCl ₂ | 19 |
| 4.2 | Membranbildung | |
| 4.2.1 | Flächenmembran | 20 |
| 4.2.2 | Kugelmembran | 21 |
| 4.3 | Mikrotomschnitte | 22 |
| 4.4 | Versuchsaufbau und Sauerstoffmeßtechnik | |
| 4.4.1 | Diffusionsmeßkammer | 22 |
| 4.4.2 | Apparatur für O ₂ -Diffusionsmessungen an Immobilisaten | 24 |
| 4.5 | Eingesetzter Mikroorganismus | 28 |
| 4.6 | Festigkeitsmessungen | 29 |

| | | |
|----------|---|-----------|
| 5 | Ergebnisse | |
| 5.1 | Aufbau der Na-CS/PDADMAC-Membran | |
| 5.1.1 | Lichtmikroskopische Untersuchungen | 31 |
| 5.1.2 | Rasterelektronenmikroskopische Aufnahmen | 32 |
| 5.2 | Membranfestigkeit | 35 |
| 5.3 | Variation der Stichtechnik | 36 |
| 5.4 | Messung des Sauerstofftransports durch eine Membran in der Diffusions- meßkammer | |
| 5.4.1 | Modellierung des Stofftransportes | 38 |
| 5.4.2 | Ca-Alginat-Flachmembran | 41 |
| 5.4.2 | CS-PDADMAC Flachmembran | 42 |
| 5.5 | Einfluß der Strömungsbedingungen auf die pO_2 -Messung | |
| 5.5.1 | Variation der Anströmrichtung | 43 |
| 5.5.2 | Veränderung der Strömungsgeschwindigkeit | 44 |
| 5.6 | Sauerstoffpartialdruckprofile in zellfreien Immobilisaten | |
| 5.6.1 | Ca-Alginat-Vollkugel | 48 |
| 5.6.2 | CS/PDADMAC-Hohlkugel | 48 |
| 5.7 | Berechnung des Sauerstoffdiffusionskoeffizienten in der Membran . . | 50 |
| 5.8 | Messungen in zellhaltigen Immobilisaten | |
| 5.8.1 | <i>Candida bombicola</i> | 51 |
| 5.8.2 | <i>Trichosporon beigelii</i> | 54 |
| 5.8.3 | Berechnung des Sauerstoffmassenstroms | 56 |
| 5.9 | Modellierung des Stofftransportes | |
| 5.9.1 | Mathematische Lösung | 58 |
| 5.9.2 | Zellfreie Kugeln | 58 |
| 5.9.3 | Zellhaltige Kugeln | 60 |
| 6 | Fehlerbetrachtung | 64 |
| 7 | Diskussion | 69 |
| 8 | Ausblick | 83 |
| 9 | Zusammenfassung | 85 |
| | Anhang | 86 |
| | Literaturverzeichnis | 88 |