

# Inhalt

Vorwort .....	V	4.2	Grundlegende Bioprozessmodelle: Bilanzen und Kinetik.....	105
Verzeichnis der Autoren .....	XI	4.3	Das Monod-Modell .....	106
<b>1 Einführung in die Zellbiologie .....</b>	<b>1</b>	4.4	Lösung des Prozessmodells für den Satzbetrieb ( <i>batch</i> ) .....	109
<i>Lutz Fischer, Horst Chmiel</i>		4.5	Lösung des Prozessmodelles für kontinuierlichen Betrieb .....	114
1.1 Die Zelle als kleinste lebende Einheit ....	1	4.6	Lösung des Prozessmodells für Zulaufverfahren ( <i>fed-batch</i> ) .....	129
1.2 Verschiedene Zelltypen, Viren und Phagen .....	7	4.7	Verfahren mit Zellrückhaltung .....	131
1.3 Fortpflanzung und Evolution.....	16	4.8	Erweiterungen und Modifikationen des Monod-Modells .....	133
<b>2 Einführung in die Biochemie .....</b>	<b>23</b>	4.9	Methoden der Medienentwicklung....	142
<i>Karl-Heinz Klempnauer, Lutz Fischer, Manfred Karl Otto</i>		4.10	Populationsdynamik in Konkurrenzsituationen .....	145
2.1 Bausteine der Zelle.....	23	4.11	Umsatz in autokatalytischen Reaktionen .....	146
2.2 Stoffwechsel.....	41			
2.3 Regulation zellulärer Vorgänge .....	49			
2.4 Gentechnik .....	58			
<b>3 Enzymkinetik .....</b>	<b>67</b>	<b>5 Rheologie von Biosuspensionen ..</b>	<b>151</b>	
<i>Andreas Liese, Lutz Hilterhaus, Michael Howaldt, Horst Chmiel</i>		<i>Horst Chmiel, Eckehard Walitza</i>		
3.1 Aktivität und Stabilität .....	68	5.1 Die parallele Schichtenströmung.....	151	
3.2 Reaktionsmechanismen enzymatischer Ein-Substrat-Reaktionen.....	69	5.2 Viskosimeterströmungen inkompres- sibler visko-elastischer Flüssigkeiten...	153	
3.3 Einfluss der Umgebungsbedingungen...	73	5.3 Mathematische Modellierung der stationär ermittelten Fließkurve.....	158	
3.4 Bestimmung der kinetischen Konstanten .....	78	5.4 Repräsentative Viskosität .....	159	
3.5 Lineare und nicht-lineare Regression ..	81	5.5 Das Rührer-Rheometer .....	161	
3.6 Effektorkinetik .....	84	5.6 Die instationäre Scherströmung viskoelastischer Fluide.....	162	
3.7 Reversible Enzymreaktionen .....	89	5.7 Dehnströmungen .....	166	
3.8 Allosterie und Kooperativität .....	91	5.8 Das Fließverhalten von Fermentationsbrühen .....	167	
3.9 Enzymreaktionen mit zwei Substraten .....	95			
<b>4 Wachstum: Kinetik und Prozessführung.....</b>	<b>99</b>	<b>6 Transportvorgänge in Biosuspensionen.....</b>	<b>175</b>	
<i>Bernhard Sonnleitner, Horst Chmiel</i>		<i>Horst Chmiel, Eckehard Walitza</i>		
4.1 Ideale Prozesse zur Messung der Kinetik .....	102	6.1 Maßstabsübertragung .....	175	
		6.2 Leistungseintrag beim Rühren von Flüssigkeiten .....	179	
		6.3 Stofftransport in Biosuspensionen....	183	
		6.4 Wärmeübergang im Bioreaktor .....	191	

<b>7 Bioreaktoren .....197</b>	<b>11 Kultivierung von Säugetierzellen .....373</b>
<i>Horst Chmiel</i>	<i>Michael Howaldt, Franz Walz, Ralph Kempken</i>
7.1 Definition eines Bioreaktors ..... 197	11.1 Eigenschaften von Tierzellen ..... 373
7.2 Mischer ..... 197	11.2 Zellcharakterisierung ..... 381
7.3 Reaktortypen ..... 198	11.3 Die Umgebung von Zellen in Kultur .. 388
7.4 Hochdurchsatzverfahren für die Bioprozessentwicklung ..... 227	11.4 Zellkultivierungsmethoden ..... 392
7.5 Schaumprobleme ..... 232	11.5 Prozessführung bei Säugerzellkulturen ..... 396
<b>8 Sterilisation und Sterildesign ....237</b>	11.6 Prozessentwicklung und Scale-up .... 401
<i>Jörg Hinrichs, Heinrich Buck, Gerhard Hauser</i>	11.7 Großtechnische biopharmazeutische Produktion ..... 410
8.1 Thermische Stabilität von Mikroorganismen ..... 237	<b>12 Enzymatische Prozesse .....427</b>
8.2 Kinetik der thermisch induzierten Veränderungen ..... 239	<i>Sebastian Briechele, Michael Howaldt, Thomas Röthig, Andreas Liese</i>
8.3 Vergleich und Optimierung des Behandlungseffekts ..... 242	12.1 Mathematische Beschreibung idealer Reaktortypen ..... 428
8.4 Sicherheitsniveau für Sterilisationsprozesse ..... 243	12.2 Technischer Einsatz von freien und immobilisierten Enzymen ..... 439
8.5 Kontinuierliche Verfahren zur thermischen Mediumsterilisation .... 244	12.3 Prozessvarianten ..... 440
8.6 Sterilfiltration ..... 244	12.4 Stofftransportlimitierung bei trägerimmobilisierten Enzymen ..... 442
8.7 Funktion von Dampfsterilisatoren (Autoklaven) ..... 245	12.5 Enzym-Membranreaktoren ..... 447
8.8 Sterilisierbare Bioreaktoren ..... 246	12.6 Nicht-konventionelle Reaktionsmedien ..... 451
8.9 Sterildesign ..... 248	12.7 Prozessbeispiele ..... 465
<b>9 Bioprozessanalytik und -steuerung .....263</b>	<b>13 Mikrobielle Prozesse .....477</b>
<i>Bernd Hitzmann, Thomas Scheper</i>	<i>Christoph Syltatk, Horst Chmiel</i>
9.1 Charakteristische Parameter des Bioprozessmonitorings ..... 263	13.1 Mikrobielle Stoffproduktion ..... 477
9.2 Messtechnik ..... 265	13.2 Produktion rekombinanter Proteine .. 481
9.3 Softwaresensoren ..... 284	13.3 Mikrobielle Aminosäureproduktion .. 482
9.4 Automatisierung ..... 288	13.4 Mikrobielle Produktion von Biotensiden ..... 485
<b>10 Aufarbeitung (Downstream Processing) .....295</b>	13.5 Biokatalytische Epoxidierung von Styrol zu enantiomerenreinem (S-) Styroloxid ..... 486
<i>Horst Chmiel</i>	13.6 Biotechnische Herstellung organischer Säuren ..... 488
10.1 Zellernte ..... 296	13.7 Mikrobielle Produktion von Aromastoffen ..... 493
10.2 Zellaufschluss ..... 302	13.8 Bioethanolproduktion ..... 495
10.3 Produktisolation, -konzentrierung und -reinigung ..... 307	13.9 Biotechnische Herstellung von Biomasse ..... 497
10.4 Entwicklung von Downstream-Prozessen ..... 363	13.10 Mikrobielle Abwasserreinigung unter Einsatz von Membranen ..... 498

<b>14 Systembiologie in der Bioverfahrenstechnik . . . . .</b>	<b>507</b>
<i>Ralf Takors</i>	
14.1 Einführung in die Systembiologie . . . . .	507
14.2 Aufgaben der Systembiologie für die Bioprozessentwicklung . . . . .	510
14.3 Stöchiometrische Stoffflussanalysen ( <i>metabolic flux analysis</i> , MFA) . . . . .	511
14.4 Stoffflussanalysen auf der Basis von Markierungsinformation. . . . .	513
14.5 Metabolische Kontrollanalyse ( <i>metabolic control analysis</i> , MCA) . . . . .	516
14.6 Signaltransduktion. . . . .	520
<b>Symbolverzeichnis . . . . .</b>	<b>527</b>
<b>Sachregister . . . . .</b>	<b>531</b>



<http://www.springer.com/978-3-8274-2476-1>

Bioprozesstechnik

Chmiel, H. (Hrsg.)

2011, XIV, 546 S. 405 Abb., Hardcover

ISBN: 978-3-8274-2476-1