

Inhaltsverzeichnis

1	Enzymkinetik	1
	<i>Kathrin Castiglione</i>	
1.1	Nomenklatur und Klassifizierung von Enzymen	3
1.2	Reaktionsordnungen	4
1.3	Ligandenbindung	5
1.4	Kinetik von Einsubstratreaktionen	6
1.5	Identifikation von kinetischen Parametern	11
1.6	Modulatoren enzymatischer Aktivität	17
1.7	Enzymstabilität	25
1.8	Empirische, semi-mechanistische und mechanistische Modelle	26
1.9	Regulatorische Enzyme	27
1.10	Kinetik von Mehrsubstratreaktionen	33
	Literatur	43
2	Wachstumskinetik	45
	<i>Dirk Weuster-Botz und Ralf Takors</i>	
2.1	Wachstumsmodelle	46
2.2	Wachstumskurve	47
2.3	Nicht-strukturierte Wachstumsmodelle	49
2.4	Wachstumskinetik von Mycelbildnern	58
2.5	Weitere Einflussgrößen	60
	Literatur	69
3	Prozessmodelle	71
	<i>Ralf Takors und Dirk Weuster-Botz</i>	
3.1	Einleitung	73
3.2	Bilanzierung idealisierter homogener durchmischter Reaktoren (Rührreaktoren)	73
3.3	Besondere Betriebsweisen von homogen durchmischten Bioreaktoren	81
3.4	Sauerstoffeintrag	87
3.5	Rohrreaktor	90
3.6	Blasensäule und Airlift Reaktor	91
3.7	Diffusion in Zell- und Enzymschichten	92
3.8	Nicht-Ideale Bioreaktoren	94
3.9	Parameteridentifizierung	99
3.10	Beispiele	101
	Literatur	105
4	Rheologie von Biosuspensionen	107
	<i>Horst Chmiel und Eckehard Walitza</i>	
4.1	Die parallele Schichtenströmung	108
4.2	Viskosimeterströmungen inkompressibler Flüssigkeiten	110
4.3	Mathematische Modellierung der stationär ermittelten Fließkurve	115
4.4	Repräsentative Viskosität	116
4.5	Das Rührer-Rheometer	118

4.6	Die instationäre Scherströmung viskoelastischer Fluide	119
4.7	Dehnströmungen	122
4.8	Das Fließverhalten von Fermentationsbrühen	122
	Literatur	129
5	Transportvorgänge in Biosuspensionen	131
	<i>Horst Chmiel und Eckehard Walitzka</i>	
5.1	Maßstabsübertragung	132
5.2	Leistungseintrag beim Rühren von Flüssigkeiten	136
5.3	Stofftransport in Biosuspensionen	142
5.4	Wärmeübergang im Bioreaktor	151
	Literatur	156
6	Bioreaktoren	157
	<i>Horst Chmiel und Dirk Weuster-Botz</i>	
6.1	Bioreaktoren mit Leistungseintrag über mechanisch bewegte Einbauten (Rührkesselreaktoren)	160
6.2	Bioreaktoren mit Leistungseintrag über Gasexpansion (Blasensäulenreaktoren)	175
6.3	Bioreaktoren mit Leistungseintrag über Kreislauf mit Pumpe	181
6.4	Bewegte Bioreaktoren	196
6.5	Parallelbioreaktorsysteme für die Bioprozessentwicklung	209
6.6	Spezielle Bioreaktoren	217
	Literatur	223
7	Sterilisation und Sterildesign	231
	<i>Jörg Hinrichs, Heinrich Buck und Gerhard Hauser</i>	
7.1	Thermische Stabilität von Mikroorganismen	232
7.2	Kinetik der thermisch induzierter Veränderungen	233
7.3	Vergleich und Optimierung des Behandlungseffekts	236
7.4	Sicherheitsniveau für Sterilisationsprozesse	238
7.5	Kontinuierliche Verfahren zur thermischen Mediumsterilisation	238
7.6	Sterilfiltration	239
7.7	Funktion von Dampfsterilisatoren (Autoklaven)	244
7.8	Sterilisierbare Bioreaktoren	245
7.9	Sterildesign	246
	Literatur	258
8	Bioprozessanalytik und -steuerung	261
	<i>Bernd Hitzmann und Thomas Scheper</i>	
8.1	Charakteristische Parameter für das Bioprozessmonitoring	263
8.2	Messtechnik	265
8.3	Softwaresensoren	284
8.4	Automatisierung	290
	Literatur	297
9	Aufarbeitung (Downstream Processing)	299
	<i>Horst Chmiel</i>	
9.1	Zellernte	301

9.2	Zellaufschluss	309
9.3	Produktisolation, -konzentrierung und -reinigung	317
9.4	Trocknungsverfahren in der Bioprozesstechnik	392
	Literatur	397
10	Enzymatische Prozesse	403
	<i>Kathrin Castiglione und Dirk Weuster-Botz</i>	
10.1	Quervernetzte Enzymaggregate	409
10.2	Trägerfixierte Enzyme	414
10.3	Enzymeinschluss	421
10.4	Ganze Zellen	425
10.5	Mehrphasensysteme	435
	Literatur	445
11	Mikrobielle Prozesse	449
	<i>Christoph Syldatk, Rudolf Hausmann und Horst Chmiel</i>	
11.1	Mikrobielle Produktionsprozesse	450
11.2	Mikrobielle Stoffproduktion	453
11.3	Mikrobielle Abwasserreinigung	478
	Literatur	487
12	Kultivierung von Säugetierzellen	489
	<i>Ralph Kempken, Franz Walz und Michael Howaldt</i>	
12.1	Eigenschaften von Tierzellen	491
12.2	Zellcharakterisierung	499
12.3	Die Umgebung von Zellen in Kultur	506
12.4	Zellkultivierungsmethoden	510
12.5	Prozessführung bei Säugerzellkulturen	515
12.6	Prozessentwicklung und Scale-up	520
12.7	Großtechnische biopharmazeutische Produktion	529
	Literatur	540
13	Systembiologie in der Bioverfahrenstechnik	545
	<i>Ralf Takors</i>	
13.1	Einführung in die Systembiologie	546
13.2	Aufgaben der Systembiologie für die Bioprozessentwicklung	548
13.3	Metabolische Ebene	551
13.4	Zelluläre Regulation	563
13.5	Subpopulationen	564
13.6	Scale-up	565
	Literatur	566
	Serviceteil	571
	Symbolverzeichnis	572
	Indizierung	578
	Stichwortverzeichnis	579