

Inhalt

Vorwort	7
1 Die Ordnung des Lebenden.....	9
Das stochastische Paradigma	9
Leben und Nichtleben	10
Das mechanistische Modell des Lebens	12
Schrödingers Paradoxon der Ordnung	15
Schlüsselmoleküle des Lebens	18
Molarer Determinismus.....	22
Zellprozesse in der „Mittelwelt“	25
2 Molekulare Fluktuationen und Interaktionen	27
Brown'sche Molekularbewegung	27
Irrfahrt und Diffusion in der Zelle	30
Diffusionsabhängige Wechselwirkungen	34
Molekulare Schalter	37
Rezeptoren und Signalübertragung.....	41
3 Wider das Chaos: makromolekulare Komplexe	47
Der steinige Weg zum Makromolekül	47
Katalysatoren der Zellprozesse: Enzyme	48
Proteinkomplexe – die Akteure der Zelle.....	51
Brown'sche Motoren: Maxwell'sche Dämonen?	54
Dynamische Polymerstrukturen.....	59
Organisationsprinzipien zellulärer Kernprozesse	63
4 Vererbung und Zufallsprozesse	71
Gregor Mendel: Begründer der Genetik	71
Die Chromosomentheorie der Vererbung.....	74
Mitose-Spindel: Selbstaufbau oder Selbstorganisation?	78
Vom Genotyp zum Phänotyp	81
Stochastische Genexpression	84
5 Gen – ein Begriff im Wandel	89
Rätselhafte Erbinheiten	89
Genome und Transkriptome	92

Genmutationen und Quantenphänomene	95
Spontane Mutationen: reiner Zufall?	99
DNA-Korrekturlesen und Reparatur	101
Genetische Variation durch Rekombination	105
6 Biologische Variabilität und Entwicklung	109
Nicht-erbliche Variabilität	109
Epigenetische Information und Vererbung	113
Embryogenese, Zellteilung und klonale Variabilität	116
Entwicklung und Zellschicksal	121
Modularität und Robustheit molekularer Netzwerke	126
7 Evolution und Zufall	129
Darwin, Wallace und das Prinzip der Auslese	129
Phänotypische Variabilität und Reaktionsnorm	132
Werden erworbene Eigenschaften vererbt?	133
Neutrale Mutationen und Hypermutationen	136
Moderne Synthese, Neutrale Theorie und Gendrift	141
Evolutionäre Entwicklung (Evo-Devo)	142
Resümee	145
Anmerkungen	149
Literaturverzeichnis	167
Register	183
Bildnachweis	189