

Inhaltsverzeichnis

1 Zelluläre Energetik	1
Energietransformation in Zellen: physikochemische und biochemische Grundlagen	1
Gleichgewichte und Ungleichgewichte	1
Enthalpie und Entropie	6
Bedeutung des Milieus für die freie Energie einer Reaktion: hydrolytische Spaltung von ATP	9
Entropieproduktion und Entropieflüsse	12
Energetische Kopplung und ein weiteres thermodynamisches Prinzip	13
Übertragung von Energie in Zellen	15
Übertragung von chemischer Energie	15
Elektronenübertragungspotentiale	17
Osmodynamische und ionenmotorische Kräfte	19
Kopplung von Elektronenübertragungspotential und protonenmotorischer Kraft: chemiosmotische Theorie	21
Energietransport zwischen Mitochondrien und Zytosol	25
Geschwindigkeit und Leistung in der molekularen Energetik	26
Aktivierungsenergie	29
Gewinnung von Reduktionsäquivalenten aus der Nahrung: Glykolyse und Zitratzyklus	31
Energiegehalt von Nährstoffen und seine Nutzung	34
Verbrennungswärme, C-N-Bilanz und oxikalorisches Äquivalent	34
Kalorische Äquivalente anaerober Prozesse	41
ATP-Äquivalente	43
2 Erhaltung des Organismus	47
Niveaus des Energieumsatzes	47
Grundumsatz und Körpergröße	49
Ontogenie und Phylogenie des Grundumsatzes	55
Weitere biologische Faktoren, die das Leistungsniveau eines Organismus bestimmen	58
Wachstumsdominierte Lebenszyklen	59
Aktivität und Lebensweise	60
Entwicklung der Endothermie	61
Kosten der Endothermie	61
Lebensformen endothermer Tiere	62
Bedeutung von Klima und Temperatur für den Energieverbrauch	65
Nahrung und Energieverbrauch	68
Kalorigene Wirkung der Nahrung	69
Energetik spezieller Organfunktionen	74
Transportfunktionen	74
Ferntransport	74
Nahtransport	77
Muskeln als chemomechanische Maschinen	83
Mechanische Eigenschaften von Muskeln	84

Erregung	87
Muskelbau	87
Elastische Elemente	88
Kontraktile Elemente	88
Kontrollelemente	88
Energieliefernde Elemente	88
Stützelemente	89
Chemomechanische Energietransformation	89
Energiequellen	94
Energieumsätze von Organen und Geweben	97
3 Energetik der tierischen Aktivität	102
Routineaktivitäten	102
Heben von Lasten und Teilwirkungsgrad der biologischen Arbeit	103
Energetik und Mechanik der Lokomotion	105
Fortbewegung auf dem Lande	105
Aerobes Maximum und anaerobe Schwelle	106
Transportkosten	107
Biologische Gangschaltung: Gehen, Laufen, Springen	110
Was machen die Muskeln mit der Energie, die sie umsetzen?	113
Dimensionsanalyse der statischen und dynamischen Beanspruchung von Wirbeltierskeletten	119
Fortbewegung im Wasser und in der Luft	121
Schwimmen	123
Hydrodynamische Aspekte	123
Schwimmgeschwindigkeit und Leistungskapazität bei Fischen	128
Andere Formen der Fortbewegung im Wasser	132
Fliegen	135
Aerodynamische Aspekte	138
Physiologische Aspekte	142
Insektenflug	147
Wärmebildung und aerobe Leistungskapazität	151
Maximale anaerobe Leistung	154
Energetisches Äquivalent des anaeroben Stoffwechsels	154
Glykolytisches Maximum	156
Aglykolytisches Maximum	157
Maximale anaerobe Leistung eines wirbellosen Tieres	159
4 Energiebudgets und Energiebilanzen	162
Elemente biologischer Energiebudgets	162
Assimilations- und Umsatzeffizienz	166
Produktionsquotienten	167
Langzeitbudgets	173
Leistung und Effizienz – Kompensation und Summation	175
5 Produktion	182
Kalorische Effizienz von Syntheseprozessen	182
Energiekosten von Syntheseprozessen: ATP-Äquivalente der biologischen Produktion	184
Verwandlung von Nahrungsenergie in Körpersubstanz	188

Produktionsleistungen	190
Stoffumsätze	190
Körperwachstum	191
Formen des Wachstums	191
Exponentielles Wachstum	191
Limitiertes Wachstum	193
Nichtstetiges Wachstum	197
Wachstumsgeschwindigkeit und Wachstumsleistung	198
Pränatales Wachstum	202
Weitere Formen der somatischen Produktion	204
Reparaturprozesse	204
Sekundärproduktion	205
Reproduktionsleistungen	208
Fortpflanzungsgeschäfte und Lebenszyklen	212
Ökologische Dimension der biologischen Produktion	213
Populationswachstum	214
Produktivität von Populationen	217
Nutzung von Ressourcen	218
Energietransfer in ökologischen Systemen	220
Literatur	224
Sachverzeichnis	233