

INHALTSVERZEICHNIS

BAND I/1

Die Erkenntnisgrundlagen der Biologie. Ihre Geschichte und ihr gegenwärtiger Stand

von Emil Ungerer

I. Der Tatbestand der biologischen Wissenschaft	1
A. Die Bedeutung der biologischen Wissenschaft in der Gegenwart	1
B. Erste Sichtung der Aufgaben der Biologie	2
II. Die geschichtliche Entwicklung des Lebensproblems	5
A. Voraussetzungen der Geschichte des Lebensproblems	5
B. Die Hauptabschnitte in der Geschichte des Lebensproblems	8
1. Die Biologie in der voraristotelischen Naturphilosophie	8
2. Die Auffassung des Lebens bei den hippokratischen Ärzten	12
3. Aristoteles	14
4. Die Biologie in der ausgehenden Antike	19
5. Die Biologie in Wissenschaft und Weltanschauung des Mittelalters	22
6. Das Lebensproblem in der Renaissance	23
7. Die Begründung der modernen Physiologie	26
8. Die Bedeutung der Mikroskopie für die Lehre vom Leben	32
9. Kant und seine Zeitgenossen	37
10. Das Zeitalter der idealistischen Morphologie und der romantischen Biologie	42
11. Physiologie und Zellenlehre des 19. Jahrhunderts	49
12. Die Begründung der Abstammungslehre	55
13. Die Entwicklung der modernen Experimentalbiologie	60
III. Wissenschaftslehre der Biologie	64
A. Problemzusammenhang und Forschungsrichtungen der Biologie (Der Aufbau der biologischen Wissenschaften)	64
B. Die Kennzeichen des organischen Lebens	70
1. Das Einbezogensein in die allgemeine Naturgesetzlichkeit	70
2. Die Formen der Ganzheitserhaltung des organischen Lebens	70
a) Die energetische Grundform dieser Ganzheitserhaltung	71
b) Die Ganzheitserhaltung im Rahmen der besonderen Ordnungszüge des organischen Lebens	72
C. Die Lösung des Lebensproblems (Die biologische Theorie)	76
1. Die Mechanismus-Vitalismus-Frage und die Erfahrung	76
2. Die Stellungnahmen zum Mechanismus-Vitalismus-Problem	78
a) Die Entscheidung kann jetzt schon für eine der beiden Theorien fallen, und diese muß durchgeführt werden	79
b) Die Entscheidung für eine der beiden Theorien braucht nicht getroffen zu werden	80
c) Die Entscheidung kann beim heutigen Stand der Erfahrungsforschung noch nicht getroffen werden	82
Im Text angeführtes Schrifttum	84
Weiterführendes Schrifttum	93

Die chemischen Voraussetzungen des Lebens

von Emil Lehnartz

A. Die anorganischen Bausteine des Körpers	95
B. Die organischen Bau- und Betriebsstoffe des Körpers	98
1. Kohlenhydrate	98
2. Fette und Lipide	107
a) Fette	108
b) Wachse	109
c) Phosphatide	110
d) Zerebroside	112
e) Steroide	112
f) Karotinoide	118
3. Eiweißstoffe	120
a) Aminosäuren	120
b) Peptide	123
c) Eiweißstoffe	124
4. Der Aufbau der hochmolekularen Naturstoffe	131
C. Die Wirkstoffe des Körpers	135
1. Vitamine	136
2. Fermente	141
3. Hormone	141
Schrifttum	142

Einführung in die Physikalische Chemie der Pflanzenzelle

von Ludwig Brauner

Vorbemerkungen	145
1. Kapitel: Diffusion	145
2. Kapitel: Osmose	147
Das Verhalten der Elektrolyte	152
Kryoskopie	154
Berechnung des osmotischen Wertes	154
Beziehungen zwischen Lösungen und der angrenzenden Atmosphäre	154
Die Methode von BARGER und URSPRUNG	156
Osmotisches Verhalten der Pflanzenzelle	157
a) Methode der Grenzplasmolyse	158
b) Die Höflersche Methode	159
Der isotonische Koeffizient	160
Osmotischer Wert des Zellsaftes	161
Die osmotischen Zustandsgrößen	161
Osmotisch wirksame Stoffe im Zellsaft	163
3. Kapitel: Permeabilität	164
Die Permeabilität der Zellwand	166
Beschränkt durchlässige Zellwände	167
Theorien der Permeabilität	169
1. Die Filter- oder Siebtheorie	169
2. Die Löslichkeits- oder Lipoidtheorie der Permeabilität	169
Schwierigkeiten der klassischen Lipoidtheorie	170

3. Die Mosaiktheorie von NATHANSOHN	171
4. Die Lipoidfiltertheorie von COLLANDER	171
5. RUHLANDs neue Fassung der Ultrafiltertheorie	171
Das Verhalten der Elektrolyte	171
4. Kapitel: Quellung	172
a) Das Zytoplasma	173
b) Die Struktur der Zellwand	174
c) Die Bauelemente der Zellwand	174
d) Die Quellungseigenschaften der Zellwandelemente	174
Der Vorgang der Quellung	175
Quellung in Lösungen	175
Quellung in Elektrolytlösungen	176
a) Die Struktur des Quellskörpers ist für die einwirkenden Ionen permeabel	177
b) Der Quellskörper ist für die einwirkenden Kationen impermeabel	177
Lyotrope Wirkungen bei Plasmolyseversuchen	178
Permeabilitätserniedrigung durch Entquellung	178
Ionenantagonismus	179
Gegenseitige Beeinflussung von Osmose und Quellung in der Pflanzenzelle	179
5. Kapitel: Die Wasserstoffionenkonzentration	180
Starke und schwache Säuren und Basen	180
Bestimmungsmethoden der Azidität	181
Das Symbol pH	182
Pufferlösungen	183
Die Puffersysteme in Pflanzengeweben	185
Der isoelektrische Punkt	185
pH und Quellung von Ampholyten	186
Einfluß der Ladungsänderung auf die Permeabilität von Proteinmembranen	186
Die Verhältnisse bei zelluloseartigen Membranen	186
Das Verhalten lebender Zellen	187
6. Kapitel: Membran-Diffusionspotentiale	189
Potentialbildung im membranfreien System	189
Die Beeinflussung der Potentialbildung durch Membranen	191
Das Donnan-Gleichgewicht	192
7. Kapitel: Die elektrokinetische Wasserbewegung	192
Elektroosmose	192
Anomale Osmose	193
Physiologische Konsequenzen der anomalen Osmose	194
Die anomale Komponente des Saugpotentials	194
Ventilwirkung von Doppelmembranen	196
8. Kapitel: Die Photopermeabilitätsreaktion	197
Beeinträchtigung der Semipermeabilität	198
9. Kapitel: Der geoelektrische Effekt	199
Konsequenzen des G. E. E.	201
10. Kapitel: Die Druckstromtheorie der Assimilatwanderung	202
Argumente für die Richtigkeit der Theorie	203
Widersprüche der Theorie	203
11. Kapitel: Speicherung von Stoffen in Zellen	203
a) Reiner Diffusionsausgleich	204
b) Speicherung durch Verlust an Diffusionsvermögen	204
c) Ionenaustausch	204
Der NETTERSche Versuch	205

Veränderung des Dissoziationsgrades	205
Grad und Spezifität der Speicherung	206
Die Ionenatmung	206
Die »Carrier«-Hypothese	208
12. Kapitel: Oxydation und Reduktion	209
Elektrodenpotentiale	210
Normal-Elektrodenpotentiale	210
Oxydations/Reduktions-Potentiale	211
Das Symbol rH	214
Verlauf der E-Kurve bei Veränderung des ox/red. Verhältnisses im System	215
Literaturverzeichnis	216

Dynamik der tierischen Zelle
Einige neuere Ergebnisse der Strukturforschung
und Biochemie

von Gottwalt Christian Hirsch

Einleitung	119
Kapitel I: Einige neuere methodische und technische Wege zur Zytologie	221
Einige Literatur zu Kapitel I	227
Kapitel II: Die Dynamik der Pankreaszelle	227
1. Einleitung und Begründung	227
2. Der stufenförmige strukturelle Aufbau einer Pankreaszelle	233
3. Die Ingestion	234
4. Das Ergastoplasma	237
5. Der Kern	240
6. Die Mitochondrien	242
7. Die Menge des vom Pankreas produzierten Proteins	245
8. Die Golgi-Körper des Pankreas und ihre Funktion	245
9. Die Zymogen-Granula	247
10. Die Extrusion	250
11. Die Zeit	250
12. Der Stoffbestand in der Pankreaszelle. Zyklische und azyklische Bestandteile	252
Einige Literatur zu Kapitel II	256
Kapitel III: Dynamik der Oberflächensysteme	257
1. Einfache Schemata für die »Permeationsmembran«	258
2. Allgemeine Betrachtungen und Definitionen	259
3. Einige physiologische Ergebnisse	260
a) Passive Permeation (Diffusion)	260
b) Aktive Permeation	263
c) Kolloid-Permeation	264
d) Phagozytose	266
e) Pinozytose	270
4. Wirkstoffe in Zusammenarbeit mit den Zelloberflächen	272
a) Definitionen	272
b) Konstruktionsenzyme	273
c) Sekretionsenzyme	274
d) Permeationsenzyme	274
e) Andere Wirkstoffe	275

5. Die elektronenmikroskopische Analyse im physiologischen Licht	275
a) Allgemeines	275
b) Einige stufenförmige Differenzierungen tierischer Oberflächensysteme	276
Einige Literaturhinweise zu Kapitel III	285

Die Viren

von Hans Günter Aach

Einleitung	287
Methoden der Virusforschung	288
1. Pflanzenpathogene Viren	295
A. Das Tabakmosaikvirus	295
Die biologischen Eigenschaften	295
Die Darstellung des TMV	298
Die biochemischen Eigenschaften des TMV	299
Größe und Struktur des TMV	300
Infektion und Vermehrung	305
Mutationen	311
B. Kurze Übersicht über weitere pflanzenpathogene Viren	315
a) Viren von langgestreckter Form	315
b) Pflanzenpathogene Viren von kugelhähnlicher Gestalt	317
2. Menschen- und tierpathogene Viren	320
A. Die Viren der Influenzagruppe	320
Die Krankheitserscheinungen	320
Biologische Eigenschaften der Influenzaviren und ihre Testmethoden	320
Darstellung und Größe des KP-Virus	322
Versuche zur Strukturaufklärung des KP-Virus	323
Die Vermehrung des KP-Virus	324
B. Übersicht über einige weitere tier- und menschenpathogene Viren	327
a) Kugelhähnliche Viren der Warmblüter	327
b) Quaderförmige Viren	332
3. Viren der Bakterien (Bakteriophagen)	336
Die T-Phagen	336
Biologische Eigenschaften der Phagen und Methodisches	337
Die biochemischen Eigenschaften	338
Infektion und Vermehrung	339
Lysogenese	343
UV-Inaktivierung und Reaktivierung	344
Genetische Rekombination	344
Nachwort	347
Literaturverzeichnis	348

BAND I/2

Die Zellorganellen und ihre Zusammenarbeit

von Gottwalt Christian Hirsch

Kapitel IV: Die Ribonucleo-Protein-Granula	354
1. Einige Unterscheidungen	355
2. Die Formen	355

3. Die biochemische Zusammensetzung	357
a) Die Ergebnisse der Fraktionsmethode	357
Die Nucleinsäuren	357
Der Protein-Gehalt	360
Phospholipide und Enzyme	361
b) Einige Ergebnisse der physikalischen und färbereischen Technik	362
4. Das stufenförmige Verhältnis RNS/Protein in den RNPr-Granula	364
5. Die Matrizen-Theorie der Entstehung der Proteine	366
6. Der Ort der Entstehung der RNS	368
a) Die Entstehung im Zellkern	368
b) Die Entstehung im Zytoplasma	372
c) Ergebnis	372
7. Der Entstehungsort und die Vermehrung der RNPr-Granula	372
8. Schlußwort	374
Kapitel V: Die Endoplasmatischen Kanäle	374
1. Die Wände der Endoplasmatischen Kanäle	375
2. Die Lumina der Endoplasmatischen Kanäle	378
3. Einige stufenförmige Differenzierungen der Struktur	379
4. Die Entstehung der Kanäle und ihre Restitution	385
a) Ontogenie	385
b) Die Restitution	385
5. Die Funktion der endoplasmatischen Kanäle	389
Die Transport-Funktion	389
Die Austausch-Funktion	390
Die Reizleitung	390
Kapitel VI: Ursprung, Vereinigung und Wiedertrennung der RNPr-Granula und der Endoplasmatischen Kanäle	393
Die Funktion des Ergastoplasmas	398
1. Einige zytogenetische Beispiele	398
2. Experimentelle Beispiele	400
Einige Literatur zu Kapitel IV–VI	405
Kapitel VII: Die Dynamik der Lamellen-Vakuolen-Felder	409
1. Die Geschichte der Erforschung	409
1898–1939	409
Die Theorie von 1939	411
Das Schicksal dieser Theorie bis 1953	412
2. Der gegenwärtige Stand der Strukturlehre	422
A. Die Entdeckungen 1953–1954	422
B. Die Identität der licht- und elektronen-mikroskopischen Körper	423
C. Terminologie und Definitionen	423
1. Der Oberbegriff	423
2. Die 6 Teile des Lamellen-Vakuolen-Feldes	425
3. Die physiologische Verbindung zwischen den 6 Teilen eines Lamellen-Vakuolen-Feldes	427
Die physiologische Reihe	427
Die ontogenetische Reihe	428
4. Vergleichung einiger Lamellen-Vakuolen-Felder	430
Systematische Zusammenfassung	443
5. Die Biochemie der Lamellen-Vakuolen-Felder	447
6. Hinweise auf andere nicht-lamelläre Systeme	451
Einige Literatur zu Kapitel VII	452

Intermezzo: Die Partiellen biologischen Systeme der Zellen	453
Die lamellären und fibrillären Systeme und die Zellorganellen	453
Kapitel VIII: Die Dynamik der Mitochondria	455
1. Die Geschichte der Erforschung	455
2. Das Verhalten im Lichtmikroskop: Form, Zahl, Wanderung, Zellmitose	456
3. Vier morphologische Typen des Feinbaus in steigender Differenzierung	470
4. Die Entstehung und Vermehrung der Mitochondria	473
5. Die Ordnung der Teile in den Mitochondria	481
6. Der Kontakt der Mitochondria mit ihrer plasmatischen Umwelt	485
7. Einige Grundzüge der Mitochondrien-Chemie	488
A. Allgemeines	488
B. Die Bedeutung der Mitochondria für die Zellatmung	489
C. Die Speicherung der Energie	492
D. Die Lokalisation der basalen Funktionseinheit	492
Einige Literatur zu den Mitochondria	493
Kapitel IX: Die Zelltheorie	495
1. Die vorbereitenden Beobachtungen 1666–1837	495
A. Die Entdeckung von Kämmerchen oder Zellen	495
B. Die Entdeckung des Zellkerns	497
2. Das Konzept einer allgemeinen Zelltheorie 1837–1839	498
3. Die Entwicklung der allgemeinen Zelltheorie	502
Einige Literatur zur Zelltheorie	503
Kapitel X: Zellkerne	504
I. Die Typologie der Zellkerne	504
II. Die Nucleoiden	505
A. Die Historie	505
B. Die Morphe	506
a) Das helle Mittelfeld	506
b) Die Chromosomen oder Genophoren	507
c) Vergleich mit einem Dinoflagellaten	509
d) Die DNS	512
C. Die Physiologie	515
a) Der Code der DNS→RNS	515
b) Biosynthese der DNS	519
c) Biosynthese der RNS	521
Einige Literatur zu den Nucleoiden	523
III. Die Nuclei höherer Pflanzen und Tiere	524
A. Die Kernmembran	524
1. Die Geschichte der Entdeckung der Kernhülle	526
a) Die lichtmikroskopischen Befunde	526
b) Die elektronen-mikroskopischen Befunde	530
2. Der Bau der Kernhülle	533
a) Bau der zwei Nucleo-Membranen	534
b) Der perinucleare Raum	536
c) Bau des Porenkomplexes	537
3. Austauschwege von Stoffen zwischen dem Zellkern und dem Zytoplasma	542
I. Der Austausch über den perinuclearen Raum	543
II. Der Austausch über die Porenkomplexe	556

4. Abbau und Restitution der Kernhülle	559
a) Bei pflanzlichen Zellen	564
b) Bei tierischen Zellen	567
b) Die Synchronität und Auslösung dieser Vorgänge während der Karyokinese	572
5. Der Austausch von Molekülen durch die Kernhüllen	577
6. Statik und Dynamik der Kernhüllen	579
IV. Die Nucleolen und Balbiani-Ringe	580
1. Historie	580
2. Form, Konsistenz und Verhalten innerhalb des Kerns	581
3. Das elektronen-mikroskopische Bild	581
4. Nucleolen als Produkte der Chromosomen	587
5. Noch einmal: Die Ribosomen	592
6. Rückblick	595
Einige Literatur zu den Nuclei und Nucleolen	595
Kapitel XI: Schlußbetrachtungen	601
1. Rückschau	601
2. Zelluläre Planungen	601
3. Dank	603

Vororganische Evolution

von Kurt Heyns, Wolfgang Walter und Reiner Polchow

Einleitung	605
Entstehung der Erde und ihrer Atmosphäre	607
Chemische Evolution. Reaktionen einfacher Gase	611
Bildung der Grundbausteine	617
Aminosäuren und Peptide	618
Kohlenhydrate	620
Biokatalysatoren und Nukleinsäuren	621
Die asymmetrische Synthese	624
Schlußbemerkung	625
Literaturverzeichnis	626

Kybernetik und biologische Forschung

von Bernhard Hassenstein

Vorwort	629
Kennzeichnung des Gebietes	629
I. Allgemeiner Teil	630
A. Erklärung wichtiger Begriffe	630
A 1. Signal	630
A 2. Symbol, Zeichen	631
A 3. Code, Zeichensprache	631
A 4. Information, Informationsmenge in »bit«	632
A 5. Transinformation	633
A 6. Zwischensymboleinfluß	634
A 7. »Differenziertheitsgrad«	634
A 8. Systemeigenschaften	635
A 9. Steuerung, Steuern	636

A 10. Regelung	637
A 11. Aufschneiden eines Regelkreises	638
A 12. Regelkreis-Arten	639
A 13. Stabilität und Instabilität von Regelkreisen	640
A 14. Konstanthaltung (Homöostase)	641
A 15. Verstärker	642
A 16. Nachrichten- (Informations-, Signal-)übertragung	642
A 17. Datenverarbeitung	643
B. Darstellungsmittel und Grund-Wirkungsgefüge	643
C. Forschungsmethodik	645
C 1. Messende Verhaltensforschung	646
C 2. Vom Experiment zum Wirkungsgefüge	650
C 3. Funktionsmodelle in der biologischen Kybernetik	652
D. Beispiele ohne nähere Besprechung	654
D 1. Regelprozesse	655
D 2. Signal-(Informations-)Übertragung	657
D 3. Datenverarbeitung	658
II. Spezieller Teil: Ausgewählte Forschungsbeispiele	660
E. Regelungsvorgänge und Verwandtes (Systemtheorie)	660
E 1. Pupillenreaktion	660
E 2. Visuell gesteuerte Zielbewegungen der menschlichen Hand	662
E 3. Kopfhaltung und Steuerung des Fangschlags bei der Gottesanbeterin Mantis	664
E 4. Orientierung, Menotaxis	666
E 5. Muskelspindelfunktion (Folgeregler)	676
E 6. Efferenzkopie (Reafferenzprinzip)	678
F. Informationsübertragung und Signalgeber	680
F 1. Der Impulscodex der Nervenleitung	680
F 2. Synchronisation mehrerer Oszillatoren	684
F 3. Relative Koordination	686
G. Datenverarbeitung	695
G 1. Zeitliche Integration und Mittelung	695
G 2. Laterale Inhibition	696
G 3. Helligkeits-Adaptation durch Datenverarbeitung; Lichtwachstumsreaktion von <i>Phycomyces</i>	700
G 4. Visuelle Perzeption von Bewegung	705
Schlußbetrachtung	715
Schrifttum	718
Register für den gesamten Band I	721

TAFELVERZEICHNIS

Tafel I	Titelblatt aus A. J. R. von Rosenhof »Insecten-Belustigung«	vor Seite 1
Tafel II	Titelblatt aus Vesalius (Basel 1543)	24/25
Tafel III	Aus der Frühzeit der Mikroskopie	32/33
Tafel IV	Darstellung von Fingerhutarten	48/49
Tafel V	Elektronenmikroskopischer Ausschnitt aus einer Azinuszelle des Pankreas des Meerschweinchens	234/235
Tafel VI	Knorpelbildung	282/283
Tafel VII	Pinozytose von Ferritingranula. Phagozytose eines Erythrozyten	286/287
Tafel VIII	Tabakmosaikvirus. Die Symptome auf infizierten Tabakpflanzen	310/311
Tafel IX	Virusschäden	330/331
Tafel X	Knochenentstehung	408/409