

Botanik

**Friedrich Jacob
Eckehart Johannes Jäger
Erich Ohmann**

4., neu bearbeitete Auflage

Mit 203 Abbildungen und 30 Tabellen

Gustav Fischer Verlag Jena

Inhaltsverzeichnis

Vorworte	5
1. Die Wissenschaft von der Pflanze	15
1.1. Prinzipien der Entfaltung pflanzlichen Lebens	15
1.2. Die Pflanze im Energiehaushalt der Natur	19
1.3. Teilgebiete der Botanik	21
2. Chemischer Aufbau der Pflanzen	23
2.1. Elementare Zusammensetzung der Pflanzen	23
2.2. Metallenzyme	25
2.3. Wasser	26
2.4. Biologische Makromoleküle	28
2.5. Nucleinsäuren	29
2.5.1 Bausteine	29
2.5.2. Allgemeine Primärstruktur der Nucleinsäuren	31
2.5.3. Aufbau der DNA	32
2.5.4. Ribonucleinsäure	33
2.6. Proteine und Aminosäuren	36
2.6.1. Einteilung der Proteine	37
2.6.2. Aminosäuren	37
2.6.3. Peptidbindung und Polypeptide	39
2.6.4. Die Mannigfaltigkeit von Proteinen	40
2.6.5. Die Hierarchie der Proteinstrukturen	40
2.6.6. Physikalisch-chemische Eigenschaften von Proteinen	43
2.7. Kohlenhydrate	43
2.7.1. Allgemeine Merkmale der Kohlenhydrate	43
2.7.2. Zusammengesetzte Kohlenhydrate	45

2.8. Lipide	49
2.8.1. Fette	50
2.8.2. Phospholipide und Glykolipide	50
2.8.3. Polymere Lipide	52
3. Die pflanzliche Zelle	54
3.1. Aufbau der Pflanzenzelle	55
3.2. Zellkern (Nucleus)	58
3.3. Plastiden	63
3.4. Mitochondrien	68
3.5. Cytoplasma	70
3.5.1. Grundplasma	70
3.5.2. Membranen	71
3.5.3. Dictyosomen (Golgi-Apparat)	74
3.5.4. Lysosomen	76
3.5.5. Weitere vesikuläre Membranstrukturen	76
3.5.6. Ribosomen	77
3.5.7. Geißeln	77
3.6. Ergastische Einschlüsse (Paraplasmatische Strukturen)	80
3.6.1. Zellsaft-Vakuolen (Vakuom)	80
3.6.2. Aleuronkörper	81
3.6.3. Oleosomen	83
3.6.4. Stärkekörper	83
3.6.5. Kristalle	84
3.7. Zellwand	84
3.7.1. Mittellamelle	84
3.7.2. Primärwand	85
3.7.3. Plasmodesmen	86
3.7.4. Sekundärwandschichten und Cuticula	88
3.8. Die Zelle der Pilze	90
3.9. Die Zelle der Prokaryoten	91
4. Gewebe	93
4.1. Bildungsgewebe (Meristeme)	93

4.2.	Grundgewebe (Parenchyme)	96
4.3.	Abschlußgewebe	98
4.4.	Absorptionsgewebe	104
4.5.	Leitgewebe	106
4.6.	Ausscheidungs- oder Sekretionsgewebe	111
4.7.	Festigungsgewebe	116
4.7.1.	Kollenchym	117
4.7.2.	Sklerenchym	118
5.	Grundorgane	120
5.1.	Same und Keimpflanze	121
5.2.	Sproßachse	126
5.2.1.	Entstehung der Achse	126
5.2.2.	Verzweigung	128
5.2.3.	Primärer Bau der Sproßachse	134
5.2.4.	Sekundärer Bau der Sproßachse	136
5.2.5.	Holzkörper	139
5.2.6.	Sekundäre Rinde und Borke	145
5.3.	Blatt	147
5.3.1.	Entwicklung und Bau des Laubblattes	147
5.3.2.	Blatttypen	152
5.3.3.	Blattstellung	154
5.4.	Wurzel	156
5.4.1.	Aufbau der Wurzel	156
5.4.2.	Sekundäres Dickenwachstum der Wurzel	160
5.4.3.	Formen der Radikation	161
5.5.	Gestalt- und Funktionswandel der Grundorgane	162
5.5.1.	Speicherung	162
5.5.2.	Befestigung	167
5.5.3.	Abwehr	169
5.5.4.	Photosynthese	169
5.5.5.	Stoffaufnahme	172
5.6.	Fortpflanzung und Vermehrung	174
5.6.1.	Vegetative Vermehrung	174
5.6.2.	Vermehrung durch Keimzellen (Gonite)	176

6. Systematik und Evolution	183
6.1. Grundlagen der systematischen Botanik	183
6.1.1. Aufgaben und Gliederung	183
6.1.2. Entwicklung der Pflanzensysteme	184
6.1.3. Methoden der Taxonomie und Verwandtschaftsforschung	185
6.1.4. Taxonomische Kategorien	189
6.1.5. Nomenklatur	190
6.2. Evolutionsforschung	191
6.2.1. Deszendenztheorie	191
6.2.2. Modifikative und genetische Variation	193
6.2.3. Rekombination	194
6.2.4. Selektion	195
6.2.5. Isolation	195
6.2.6. Hybridisation	197
6.2.7. Phasen der Sippenentwicklung	198
6.3. Übersicht über das System	198
6.3.1. Bezeichnungen großer Organismengruppen	198
6.3.2. („Imperium“) Prokaryota	201
1. Reich Archaeabacteriobiota	203
2. Reich Bacteriobiota	203
1. Abteilung Bacteria	203
2. Abteilung Cyanobacteria	207
3. Abteilung Prochlorobacteria	210
6.3.3. („Imperium“) Eucaryota	212
1. Abteilung Myxomycota	212
2. Abteilung Oomycota	215
3. Abteilung Chytridiomycota	216
4. Abteilung Eumycota	217
5. Abteilung Rhodophyta	243
6. Abteilung Cryptophyta	245
7. Abteilung Dinophyta	247
8. Abteilung Chromophyta	247
9. Abteilung Euglenophyta	255
10. Abteilung Chlorophyta	256
11. Abteilung Bryophyta	266
12. Abteilung Pteridophyta	272
13. Abteilung Spermatophyta	285
1. Unterabteilung Coniferophytina	288
2. Unterabteilung Cycadophytina	291
3. Unterabteilung Angiospermophytina	293
1. Klasse Dicotyledoneae (Magnoliopsida)	308
2. Klasse Monocotyledoneae (Liliopsida)	334

7. Stoffwechselphysiologie	347
7.1. Bioenergetische Grundlagen des Stoffwechsels	347
7.1.1. Die Hauptsätze der Thermodynamik und die Lehre von den Gleichgewichten	347
7.1.2. Energetische Kopplung und energiereiche Phosphatbindung	351
7.1.3. Redoxreaktionen und Elektronentransportketten	353
7.2. Biologische Katalyse, Enzymwirkung	355
7.2.1. Allosterische Enzyme	359
7.3. Ernährungstypen	359
7.3.1. Klassifizierung	359
7.4. Assimilatorischer und dissimilatorischer Stoffwechsel	360
7.5. Dissimilatorische Prozesse	360
7.5.1. Die Phasen des Abbaus von Reservestoffen	360
7.5.2. Abbau der Glucose	361
7.5.3. Die Mobilisierung polymerer Kohlenhydrate	375
7.5.4. Proteinabbau	376
7.5.5. Abbau von Aminosäuren	377
7.5.6. Die Mobilisierung von Fetten	378
7.6. Die Photosynthese	379
7.6.1. Die photosynthetisch aktiven Pigmente	380
7.6.2. Der molekulare Aufbau photosynthetisch aktiver Membranen	385
7.6.3. Lichtabsorption und Energieleitung	387
7.6.4. Der photosynthetische Elektronentransport	391
7.6.5. Der Mechanismus biologischer Phosphorylierungen	393
7.6.6. Einfluß von Herbiziden auf den photosynthetischen Elektronentransport	395
7.6.7. Assimilation des CO ₂	396
7.6.8. Die Energetik der Photosynthese	403
7.6.9. Ökologie der Photosynthese	404
7.6.10. Bakterienphotosynthese	409
7.6.11. Der chemoautotrophe Stoffwechsel	412
7.6.12. Der Chloroplast als wichtiger zellulärer Reaktionsraum	413
7.7. Membrantransport	414
7.7.1. Passive Transportmechanismen	415
7.7.2. Aktive Transportmechanismen	419
7.8. Der Wasserhaushalt der Pflanzen	420
7.8.1. Wasserpotential	420

7.8.2. Das osmotische System der Zelle	422
7.8.3. Wasserabgabe	425
7.8.4. Wasseraufnahme	429
7.8.5. Wasseraufnahme durch Quellung	430
7.8.6. Wasserbilanz und Grundtypen des Wasserhaushalts	431
7.9. Aufnahme und Transport von Mineralstoffen	432
7.10. Ferntransport organischer Moleküle	433
7.11. Stickstoffhaushalt der Pflanzen	434
7.11.1. Nitratreduktion	435
7.11.2. Bindung von molekularem Stickstoff	437
7.11.3. Biochemie der Stickstoffbindung	438
7.11.4. Die primäre Assimilation des Ammoniums und die Synthese der Aminosäuren	440
7.11.5. Der Kreislauf des Stickstoffs in der Natur	443
7.12. Schwefelstoffwechsel und der Schwefelkreislauf	444
7.13. Sekundärstoffe und Sekundärstoffwechsel	445
7.13.1. Polyacetate	447
7.13.2. Isoprenoide (Terpenoide)	447
7.13.3. Phenole und Phenolderivate	449
7.13.4. Alkaloide	454
7.13.5. Betalaine	455
7.14. Besonderheiten der heterotrophen Ernährungsweise	455
7.14.1. Saprophyten	456
7.14.2. Parasiten	456
7.14.3. Symbiose	457
7.14.4. Mykorrhiza	458
7.14.5. Carnivoren	458
7.15. Die Realisierung der genetischen Information	459
7.15.1. Transkription	459
7.15.2. Translation	460
7.16. Prinzipien der Stoffwechselregulation	461
7.16.1. Regulation der Enzymsynthese	461
7.16.2. Regulation der Enzymaktivität	464
8. Entwicklungsphysiologie	468
8.1. Wachstum	468
8.1.1. Die unterschiedlichen Wachstumsprozesse	468
8.1.2. Verlauf und Messung des Wachstums	469

8.2. Differenzierung	471
8.2.1. Differentielle Genexpression	472
8.2.2. Regulation von Differenzierungsprozessen	473
8.2.3. Acetabularia-Versuche	474
8.2.4. Tumoren und Gallen	476
8.3. Phytohormone	478
8.3.1. Auxine	479
8.3.2. Gibberelline	485
8.3.3. Cytokinine	488
8.3.4. Abscisinsäure	489
8.3.5. Ethylen	492
8.3.6. Weitere Phytohormone	494
8.4. Korrelationen bei der Organentwicklung	496
8.4.1. Polarität	497
8.4.2. Regulation bei der Fortpflanzung von Samenpflanzen	500
8.4.3. Ruhe und Aktivität bei Samen und Knospen	502
8.4.4. Organ-, Gewebe- und Zellkulturen	507
8.4.5. Blütenbildung	509
8.4.6. Photoperiodismus	511
8.4.7. Seneszenz	517
8.5. Rhythmus bei Pflanzen	520
9. Bewegungsphysiologie	524
9.1. Bewegungsmechanismen	524
9.1.1. Quellungs- und Entquellungsbewegungen	524
9.1.2. Kohäsionsbewegungen	526
9.1.3. Explosionsbewegungen	528
9.1.4. Turgorbewegungen	530
9.1.5. Wachstumsbewegungen	532
9.1.6. Bewegungen durch kontraktile Proteinkomplexe	533
9.2. Durch Außenfaktoren induzierte und gesteuerte Bewegungen	536
9.2.1. Reizvorgänge	537
9.2.2. Tropismen	540
9.2.3. Nastien	551
9.2.4. Taxien	555
9.2.5. Reizbewegungen in Zellen	560
Weiterführende Literatur	562
Sachregister	565