

# Inhaltsverzeichnis

<b>Vorworte</b>	5
<b>1. Die Wissenschaft von der Pflanze</b>	15
1.1. <b>Prinzipien der Entfaltung pflanzlichen Lebens</b>	15
1.2. <b>Die Pflanze im Energiehaushalt der Natur</b>	19
1.3. <b>Teilgebiete der Botanik</b>	21
<b>2. Chemischer Aufbau der Pflanzen</b>	23
2.1. <b>Elementare Zusammensetzung der Pflanzen</b>	23
2.2. <b>Metallenzyme</b>	25
2.3. <b>Wasser</b>	26
2.4. <b>Biologische Makromoleküle</b>	28
2.5. <b>Nucleinsäuren</b>	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. <b>Proteine und Aminosäuren</b>	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. <b>Kohlenhydrate</b>	43
2.7.1. Allgemeine Merkmale der Kohlenhydrate	43
2.7.2. Zusammengesetzte Kohlenhydrate	45

<b>2.8.</b>	<b>Lipide</b> . . . . .	49
2.8.1.	Fette . . . . .	50
2.8.2.	Phospholipide und Glykolipide . . . . .	50
2.8.3.	Polymere Lipide . . . . .	52
<b>3.</b>	<b>Die pflanzliche Zelle</b> . . . . .	54
<b>3.1.</b>	<b>Aufbau der Pflanzenzelle</b> . . . . .	55
<b>3.2.</b>	<b>Zellkern (Nucleus)</b> . . . . .	58
<b>3.3.</b>	<b>Plastiden</b> . . . . .	63
<b>3.4.</b>	<b>Mitochondrien</b> . . . . .	68
<b>3.5.</b>	<b>Cytoplasma</b> . . . . .	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
<b>3.6.</b>	<b>Ergastische Einschlüsse (Paraplasmatische Strukturen)</b> . . . . .	80
3.6.1.	Zellsaft-Vakuolen (Vakuom) . . . . .	80
3.6.2.	Aleuronkörner . . . . .	81
3.6.3.	Oleosomen . . . . .	83
3.6.4.	Stärkekörner . . . . .	83
3.6.5.	Kristalle . . . . .	84
<b>3.7.</b>	<b>Zellwand</b> . . . . .	84
3.7.1.	Mittellamelle . . . . .	84
3.7.2.	Primärwand . . . . .	85
3.7.3.	Plasmodesmen . . . . .	86
3.7.4.	Sekundärwandschichten und Cuticula . . . . .	88
<b>3.8.</b>	<b>Die Zelle der Pilze</b> . . . . .	90
<b>3.9.</b>	<b>Die Zelle der Prokaryoten</b> . . . . .	91
<b>4.</b>	<b>Gewebe</b> . . . . .	93
<b>4.1.</b>	<b>Bildungsgewebe (Meristeme)</b> . . . . .	93

<b>4.2.</b>	<b>Grundgewebe (Parenchyme)</b> . . . . .	96
<b>4.3.</b>	<b>Abschlußgewebe</b> . . . . .	98
<b>4.4.</b>	<b>Absorptionsgewebe</b> . . . . .	104
<b>4.5.</b>	<b>Leitgewebe</b> . . . . .	106
<b>4.6.</b>	<b>Ausscheidungs- oder Sekretionsgewebe</b> . . . . .	111
<b>4.7.</b>	<b>Festigungsgewebe</b> . . . . .	116
4.7.1.	Kollenchym . . . . .	117
4.7.2.	Sklerenchym . . . . .	118
<b>5.</b>	<b>Grundorgane</b> . . . . .	120
<b>5.1.</b>	<b>Same und Keimpflanze</b> . . . . .	121
<b>5.2.</b>	<b>Sproßachse</b> . . . . .	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
<b>5.3.</b>	<b>Blatt</b> . . . . .	147
5.3.1.	Entwicklung und Bau des Laubblattes . . . . .	147
5.3.2.	Blatttypen . . . . .	152
5.3.3.	Blattstellung . . . . .	154
<b>5.4.</b>	<b>Wurzel</b> . . . . .	156
5.4.1.	Aufbau der Wurzel . . . . .	156
5.4.2.	Sekundäres Dickenwachstum der Wurzel . . . . .	160
5.4.3.	Formen der Radikation . . . . .	161
<b>5.5.</b>	<b>Gestalt- und Funktionswandel der Grundorgane</b> . . . . .	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
<b>5.6.</b>	<b>Fortpflanzung und Vermehrung</b> . . . . .	174
5.6.1.	Vegetative Vermehrung . . . . .	174
5.6.2.	Vermehrung durch Keimzellen (Gonite) . . . . .	176

<b>6.</b>	<b>Systematik und Evolution</b>	183
<b>6.1.</b>	<b>Grundlagen der systematischen Botanik</b>	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
<b>6.2.</b>	<b>Evolutionsforschung</b>	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
<b>6.3.</b>	<b>Übersicht über das System</b>	198
6.3.1.	Bezeichnungen großer Organismengruppen	198
6.3.2.	(„Imperium“) Procaryota	201
	1. Reich Archaeobacteriobiota	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

<b>7.</b>	<b>Stoffwechselphysiologie</b>	347
<b>7.1.</b>	<b>Bioenergetische Grundlagen des Stoffwechsels</b>	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
<b>7.2.</b>	<b>Biologische Katalyse, Enzymwirkung</b>	355
7.2.1.	Allosterische Enzyme	359
<b>7.3.</b>	<b>Ernährungstypen</b>	359
7.3.1.	Klassifizierung	359
<b>7.4.</b>	<b>Assimilatorischer und dissimilatorischer Stoffwechsel</b>	360
<b>7.5.</b>	<b>Dissimilatorische Prozesse</b>	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
<b>7.6.</b>	<b>Die Photosynthese</b>	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 <sub>2</sub>	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
<b>7.7.</b>	<b>Membrantransport</b>	414
7.7.1.	Passive Transportmechanismen	415
7.7.2.	Aktive Transportmechanismen	419
<b>7.8.</b>	<b>Der Wasserhaushalt der Pflanzen</b>	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
<b>7.9.</b>	<b>Aufnahme und Transport von Mineralstoffen . . . . .</b>	<b>432</b>
<b>7.10.</b>	<b>Ferntransport organischer Moleküle . . . . .</b>	<b>433</b>
<b>7.11.</b>	<b>Stickstoffhaushalt der Pflanzen . . . . .</b>	<b>434</b>
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
<b>7.12.</b>	<b>Schwefelstoffwechsel und der Schwefelkreislauf . . . . .</b>	<b>444</b>
<b>7.13.</b>	<b>Sekundärstoffe und Sekundärstoffwechsel . . . . .</b>	<b>445</b>
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
<b>7.14.</b>	<b>Besonderheiten der heterotrophen Ernährungsweise . . . . .</b>	<b>455</b>
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
<b>7.15.</b>	<b>Die Realisierung der genetischen Information . . . . .</b>	<b>459</b>
7.15.1.	Transkription . . . . .	459
7.15.2.	Translation . . . . .	460
<b>7.16.</b>	<b>Prinzipien der Stoffwechselregulation . . . . .</b>	<b>461</b>
7.16.1.	Regulation der Enzymsynthese . . . . .	461
7.16.2.	Regulation der Enzymaktivität . . . . .	464
<b>8.</b>	<b>Entwicklungsphysiologie . . . . .</b>	<b>468</b>
<b>8.1.</b>	<b>Wachstum . . . . .</b>	<b>468</b>
8.1.1.	Die unterschiedlichen Wachstumsprozesse . . . . .	468
8.1.2.	Verlauf und Messung des Wachstums . . . . .	469

<b>8.2. Differenzierung</b> . . . . .	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
<b>8.3. Phytohormone</b> . . . . .	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
<b>8.4. Korrelationen bei der Organentwicklung</b> . . . . .	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
<b>8.5. Rhythmik bei Pflanzen</b> . . . . .	520
<b>9. Bewegungsphysiologie</b> . . . . .	524
<b>9.1. Bewegungsmechanismen</b> . . . . .	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
<b>9.2. Durch Außenfaktoren induzierte und gesteuerte Bewegungen</b> .	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
<b>Weiterführende Literatur</b> . . . . .	562
<b>Sachregister</b> . . . . .	565