

<b>Vorwort</b> . . . . .	11
<b>1. Die Stellung der Pflanze im Ökosystem</b> . . . . .	13
1.1. <i>Kriterien des Lebendigen</i> . . . . .	15
1.2. <i>Charakteristika der biotischen Komponente des Ökosystems</i> . . . . .	19
1.3. <i>Produzenten als Lieferanten der Grundnahrungsmittel</i> . . . . .	25
1.3.1. Kohlenhydratspeichernde Pflanzen . . . . .	26
1.3.1.1. Stärkespeichernde Pflanzen . . . . .	26
1.3.1.2. Zuckerspeichernde Pflanzen . . . . .	33
1.3.2. Eiweißspeichernde Pflanzen . . . . .	33
1.3.3. Fettspeichernde Pflanzen . . . . .	38
<b>2. Entstehung der Biosphäre</b> . . . . .	43
2.1. <i>Zusammensetzung früherer und jetziger Trägermedien des Lebens</i> . . . . .	43
2.2. <i>Chemische Evolution der Atmosphäre</i> . . . . .	45
2.2.1. Abioide . . . . .	49
2.2.2. Bildung der Urzellen: Präzyten . . . . .	50
2.3. <i>Biologische Evolution</i> . . . . .	52
2.3.1. Protozyte . . . . .	54
2.3.1.1. Bakterien . . . . .	55
2.3.1.2. Blaualgen . . . . .	57
2.3.2. Viren . . . . .	58
2.3.3. Euzyte . . . . .	63
2.3.3.1. Membransystem . . . . .	68
2.3.3.1.1. Bau und Funktion der Biomembran . . . . .	68
2.3.3.1.2. Endoplasmatisches Reticulum . . . . .	71
2.3.3.1.3. Dictyosomen . . . . .	72
2.3.3.1.4. Vesikuläre Strukturen . . . . .	72
2.3.3.1.5. Endosymbiontentheorie . . . . .	74
2.3.3.2. Tubuläre Strukturen . . . . .	75
2.3.3.3. Grundzytoplasma . . . . .	76
2.3.3.4. Zellkern . . . . .	77
2.3.3.4.1. Nukleinsäuren . . . . .	78
2.3.3.4.2. Eiweißsynthese . . . . .	84
2.3.3.4.3. Kernteilung . . . . .	85
2.3.3.4.4. Sexualität und Reduktionsteilung . . . . .	89
2.3.4. Evolution und Artbildung . . . . .	92
2.4. <i>Bioenergetische Evolution</i> . . . . .	95
2.4.1. Energiegewinnung und Biokatalyse . . . . .	96
2.4.2. Gärung . . . . .	101

2.4.2.1.	Chemismus der Gärungen	103
2.4.2.2.	Praktische Bedeutung der Gärungen	104
2.4.3.	Anaerobe Atmung	107
2.4.4.	Photosynthesen	108
2.4.4.1.	Strukturen des Photosynthese-Apparates	108
2.4.4.2.	Photosynthese-Pigmente	112
2.4.4.3.	Bakterielle Photosynthesen (Photolithotrophie, Photoorganotrophie)	116
2.4.4.4.	Photosynthese der grünen Pflanzen	117
2.4.4.4.1.	Abhängigkeit der Photosynthese von äußeren Faktoren	121
2.4.4.4.2.	Photosynthesetyp $C_4$ und CAM	125
2.4.4.4.3.	Vergleich der Photosynthesetypen $C_3$ , $C_4$ und CAM	130
2.4.5.	Atmung	133
2.4.5.1.	Strukturen des Atmungs-Apparates	133
2.4.5.2.	Veratmung von Kohlenhydraten	135
2.4.5.3.	Respiratorischer Quotient	139
2.4.5.4.	Abhängigkeit der Atmung von äußeren Faktoren	140
2.4.6.	Chemosynthesen	142
2.4.6.1.	Eisenbakterien	142
2.4.6.2.	Schwefelbakterien	142
2.4.6.3.	Nitrifizierende Bakterien	143
2.4.6.4.	Knallgasbakterien	144
2.4.7.	Energiegehalt verschiedener Stoffwechselprodukte	144
2.4.8.	Sekundäre Pflanzenstoffe	145
<b>3.</b>	<b>Die Pflanze im aquatischen Bereich</b>	<b>147</b>
3.1.	<i>Morphologische Organisation</i>	147
3.1.1.	Organismen euzytischer Organisation	147
3.1.1.1.	Protophyten	147
3.1.1.2.	Thallophyten	157
3.1.1.2.1.	Fadenthalli (trichale Organisation)	158
3.1.1.2.2.	Gewebethalli	162
<b>4.</b>	<b>Die Pflanze im terrestrischen Bereich – Kormophyten</b>	<b>164</b>
4.1.	<i>Der Same und seine Keimung</i>	164
4.2.	<i>Die Gestalt des Kormus (Morphologie)</i>	171
4.2.1.	Meristeme	171
4.2.2.	Wurzel	172
4.2.2.1.	Wurzeltypen	172
4.2.2.2.	Wurzelsysteme	174
4.2.2.3.	Orientierung der Wurzel im Boden – Geotropismus	176
4.2.3.	Sproß	177
4.2.3.1.	Blatt	178
4.2.3.2.	Blattstellung	180
4.2.3.3.	Verzweigung des Sprosses	180
4.2.3.4.	Vegetative Vermehrung des Sprosses	181
4.2.3.5.	Sproßverzweigung	182

<b>4.3. Gewebe des Kormus, Struktur und Funktion</b>	184
4.3.1. Morphologie der Kormophytenzelle	184
4.3.1.1. Zellwand	184
4.3.1.2. Zellformen	195
4.3.2. Gewebetypen und Gewebesysteme	196
4.3.2.1. Innerer Aufbau des Blattes	198
4.3.2.1.1. Mesophyll	199
4.3.2.1.2. Epidermis	200
4.3.2.1.3. Haare und Emergenzen	201
4.3.2.1.4. Schließzellen und deren Bewegungsmechanismus	203
4.3.2.2. Innerer Aufbau der Sproßachse	207
4.3.2.3. Innerer Aufbau der Wurzel	223
<b>4.4. Blüte, Frucht und Same</b>	226
4.4.1. Einfluß der Jahresrhythmik auf die Pflanze	226
4.4.1.1. Blütenbildung	226
4.4.1.2. Photoperiodismus und Thermoperiodismus und ihre Wirkungen auf die Vegetationsrhythmik	229
4.4.1.3. Blattalterung und Herbstfärbung	231
4.4.1.4. Photomorphogenese – Phytochromsystem	232
4.4.2. Aufbau und Funktion der Blüte	233
4.4.2.1. Blüte und Blütenstände	233
4.4.2.2. Öffnungs- und Schließmechanismus der Blüten	236
4.4.2.3. Blüten- und Früchte-Pigmente	240
4.4.2.4. Bildung von Pollen- und Samenanlagen	242
4.4.2.5. Bestäubung und Befruchtung	243
4.4.3. Samenbildung	247
4.4.4. Frucht	248
4.4.4.1. Fruchtformen	249
4.4.4.2. Inhaltsstoffe von Früchten	252
4.4.4.3. Verbreitung von Früchten und Samen	261
<b>5. Wasserhaushalt der Pflanze</b>	265
5.1. Wasser in der Pflanze	265
5.1.1. Wassergehalt pflanzlicher Gewebe	265
5.1.2. Grundtypen des Wasserhaushalts: Poikilohydre und Homoiohydre	266
5.1.3. Wasser in der Zelle	269
5.1.3.1. Mechanismus der Wasseraufnahme in Zelle und Gewebeverband	269
5.1.3.1.1. Diffusion	269
5.1.3.1.2. Osmose	271
5.1.3.1.3. Plasmolyse	272
5.1.4. Gewebespannung – Turgorbewegungen	273
5.1.5. Quellung	274
5.1.5.1. Keimfähigkeit	276

5.1.5.2.	Plasmaströmung	276
5.1.5.3.	Quellungsbewegungen (Hygroskopische Bewegungen)	277
5.1.6.	Wasserpotential	277
5.2.	<i>Wasser im Boden</i>	280
5.2.1.	Verfügbarkeit des Bodenwassers	284
5.3.	<i>Wasseraufnahme durch die Wurzel und ihre Voraussetzungen</i>	285
5.4.	<i>Wassertransport</i>	288
5.4.1.	Transportgeschwindigkeit des Transpirationsstromes	290
5.5.	<i>Wasserabgabe</i>	291
5.5.1.	„Evaporation“ der Poikilohyden	291
5.5.2.	Guttation	292
5.5.3.	Transpiration	292
5.5.3.1.	Tagesgang der Transpiration	296
5.6.	<i>Wasserbilanz</i>	298
5.6.1	Anpassungen an die Feuchtigkeitsbedingungen am Standort	298
5.6.2.	Wasserstreß und Produktivität	307
<b>6.</b>	<b>Nährstoffversorgung</b>	310
6.1.	<i>Gewässer als Quelle für den Mineralsalzgehalt von Pflanzen</i>	310
6.2.	<i>Boden als Quelle für den Mineralsalzgehalt von Pflanzen</i>	313
6.2.1.	Bodenbildung	313
6.3.	<i>Nährstoffverfügbarkeit</i>	317
6.4.	<i>Mechanismus der Aufnahme von Mineralstoffen und deren Verwertung</i>	320
6.5.	<i>Mineralstofftransport</i>	326
<b>7.</b>	<b>Wechselbeziehungen innerhalb der Lebensgemeinschaften</b>	328
7.1.	<i>Konkurrenz, Allelopathie</i>	329
7.2.	<i>Biochemische Wirkungen zwischen Pflanzen und Tieren</i>	333
7.3.	<i>Anthropogene Beeinflussung der Unkrautgesellschaften durch Bekämpfungsmaßnahmen</i>	335
7.4.	<i>Toleranz</i>	341
7.4.1.	Epiphyten	341
7.4.2.	Lianen	342
<b>7.5.</b>	<b>Wechselbeziehungen zwischen Partnern verschiedener Species</b>	343
7.5.1.	Ernährungsabhängigkeiten	343
7.5.1.1.	Parasitismus	343

7.5.1.1.1. Bakterien und Pilze	344
7.5.1.1.2. Parasitierende Samenpflanzen	345
7.5.2. Symbiose	346
7.5.2.1. Knöllchenbakterien	347
7.5.2.2. Mykorrhiza	349
7.5.2.3. Flechten	351
7.5.2.4. Symbiosen zwischen tierischen und pflanzlichen Organismen	352
7.6. Insektivore	353
<b>8. Stoffkreislauf</b>	<b>356</b>
8.1. Wasserkreislauf	356
8.2. Kohlenstoffkreislauf	357
8.3. Stickstoffkreislauf	359
8.4. Schwefelkreislauf	362
8.5. Mineralstoffkreislauf	364
<b>9. Anpassungen an besondere Standortbedingungen</b>	<b>366</b>
9.1. Lebensformen	366
9.2. Wiesen-Schnitt-Restitution	367
9.3. Weide-Tritt-Verbiß	369
9.4. Feuerpflanzen (Pyrophyten)	371
9.5. Salzpflanzen (Halophyten)	372
9.6. Schwermetallpflanzen (Chalkophyten)	375
<b>10. Pflanzen als Bioindikatoren für Umweltbelastungen</b>	<b>378</b>
10.1. Wirkungen von Luftverunreinigungen auf Pflanzen	380
10.1.1. Das Kohlendioxidproblem	380
10.1.2. Emissionen und Immissionen	380
10.1.3. Immissionswirkungen und Diagnose von Pflanzenschädigungen	381
10.1.3.1. Wirkung spezieller Immissionstypen	384
10.2. Belastung der Gewässer	388
10.2.1. Das Saprobiensystem	391
<b>Übersichts- und weiterführende Literatur</b>	<b>394</b>
<b>Sachregister</b>	<b>397</b>