

Vorwort	11
1. Die Stellung der Pflanze im Ökosystem	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
2. Entstehung der Biosphäre	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
3.	Die Pflanze im aquatischen Bereich	147
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
4.	Die Pflanze im terrestrischen Bereich – Kormophyten	164
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

4.3. Gewebe des Kormus, Struktur und Funktion	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
4.4. Blüte, Frucht und Same	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
5. Wasserhaushalt der Pflanze	265
5.1. Wasser in der Pflanze	265
5.1.1. Wassergehalt pflanzlicher Gewebe	265
5.1.2. Grundtypen des Wasserhaushalts: Poikilohydre und Homoio- hydre	266
5.1.3. Wasser in der Zelle	269
5.1.3.1. Mechanismus der Wasseraufnahme in Zelle und Gewebever- band	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
6.	Nährstoffversorgung	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
7.	Wechselbeziehungen innerhalb der Lebensgemeinschaften	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
7.5.	Wechselbeziehungen zwischen Partnern verschiedener Species	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
8. Stoffkreislauf	356
8.1. Wasserkreislauf	356
8.2. Kohlenstoffkreislauf	357
8.3. Stickstoffkreislauf	359
8.4. Schwefelkreislauf	362
8.5. Mineralstoffkreislauf	364
9. Anpassungen an besondere Standortbedingungen	366
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
10. Pflanzen als Bioindikatoren für Umweltbelastungen	378
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
Übersichts- und weiterführende Literatur	394
Sachregister	397