

Inhaltsverzeichnis

Zur Einführung	1
1 Die Cytologie der Pflanzenzelle	5
1.1 Einführung	5
1.2 Bestandteile der Pflanzenzelle	7
1.3 Die Zellmembranen	9
1.3.1 Lipide	9
1.3.2 Struktur-Proteine	10
1.4 Osmose	13
2 Der Zellwandaufbau und die beteiligten Zellorganelle	18
2.1 Endoplasmatisches Retikulum (ER)	18
2.2 Das Dictyosom	19
2.3 Der Zellwandaufbau	21
2.4 Unterschiedsmerkmale	27
2.5 Die Chemie der Zellwand	28
2.5.1 Die funktionellen Gruppen	28
2.5.2 Die Bausteine	29
3 Die Photosynthese und die beteiligten Plastiden	32
3.1 Die Plastiden	32
3.2 Bau der photosynthetisch aktiven Plastiden	33
3.3 Photosynthese-Pigmente	36
3.3.1 Chlorophylle	37
3.3.2 Carotinoide	38
3.3.3 Phycobiliproteide	39
3.4 Das Gesamtabsorptionsspektrum	41
3.5 Bruttogleichung der Photosynthese	41
3.6 Der Elektronentransport	43
3.7 Die Photophosphorylierung	47
3.8 CO ₂ -Einbau und Calvin-Cyclus	49
3.8.1 Carboxylierende Phase	50
3.8.2 Reduzierende Phase	51
3.8.3 Regenerierende Phase	51
3.9 Transport der Produkte	52
4 Der Kohlenhydrat-Abbau und die beteiligten Organelle ..	54
4.1 Kohlenhydrat-Speicherung	54
4.2 Der Kohlenhydrat-Abbau	56
4.2.1 Zwei Vorbemerkungen	56
4.2.2 Die Glycolyse	57
4.2.3 Umwandlung der Brenztraubensäure (Pyruvat)	58

4.2.4 Der Citratcyclus	58
4.3 Mitochondrien-Bau	60
4.4 Elektronentransport der Atmungskette	63
4.5 Die oxidative Phosphorylierung	64
4.6 Energiebilanz der Atmung beim Glucose-Abbau	67
5 Die Sproßachse	69
5.1 Systematische Übersicht	69
5.2 Gewebe-Typen im primären Sproß	70
5.2.1 Bildungsgewebe (Meristeme)	71
5.2.2 Grundgewebe (Parenchyme)	73
5.2.3 Festigungsgewebe	74
5.2.3.1 Kollenchym	74
5.2.3.2 Sklerenchym	75
5.2.4 Primäre Abschlußgewebe	77
5.2.4.1 Die Epidermis	77
5.2.4.2 Die Hypodermis	82
5.2.4.3 Die Endodermis	82
5.2.5 Leitgewebe	83
5.2.5.1 Xylem (Holzteil)	83
5.2.5.2 Phloem (Siebteil)	88
5.3 Die Leitbündeltypen	93
5.4 Anatomische Gliederung	94
5.5 Die Entwicklung der Sproßachse	101
6 Das Dickenwachstum der Sproßachse	105
6.1 Primäres Dickenwachstum	105
6.1.1 Die parenchymale Form	105
6.1.2 Die meristematische Form	106
6.2 Sekundäres Dickenwachstum	106
6.2.1 Vorkommen und Anlage	106
6.2.2 Typen des sekundären Dickenwachstums	107
6.2.3 Der Holzkörper	109
6.2.3.1 Übersicht	109
6.2.3.2 Das Gymnospermenholz	111
6.2.3.3 Das Angiospermenholz	113
6.2.3.4 Unterschiedsmerkmale im Holz	116
6.2.4 Der Bast	116
6.2.4.1 Der Gymnospermenbast	117
6.2.4.2 Der Angiospermenbast	117
6.3 Das Periderm	119
6.3.1 Periderm mit Korkkambium	119
6.3.2 Der Etagenkork	121
6.4 Sekundäres Dickenwachstum bei einigen Monokotylen	121

7 Anatomische und morphologische Differenzierungen der Sproßachse	124
7.1 Die anatomische Differenzierung in der Phylogenie: Die Stelärtheorie	124
7.2 Die morphologische Differenzierung in der Phylogenie: Die Telomtheorie	125
7.3 Die Morphologie der Sproßachse	128
7.3.1 Die Knospe	128
7.3.2 Die Blattstellung an der Achse	130
7.3.3 Verzweigungssysteme	132
7.3.3.1 Die Sproßfolge	132
7.3.3.2 Die Orientierung im Raum	133
7.3.3.3 Die Steuerung des Längenwachstums	134
7.4 Umbildungen der Sproßachse (Metamorphosen)	136
7.4.1 Sproßverdickung zur Reservestoffspeicherung	136
7.4.2 Die Stammsukkulenz	137
7.4.3 Die Sproßdornen	139
7.4.4 Die Ranken	139
8 Das Blatt	142
8.1 Morphologische Gliederung	143
8.2 Entwicklung	147
8.3 Anatomie des Blattes	151
8.4 Anatomische Blatttypen	155
8.4.1 Das bifaciale Blatt	155
8.4.2 Das äquifaciale Blatt	156
8.4.3 Das unifaciale Blatt	158
8.4.4 Das Blatt mit Kranzanatomie	161
8.5 Die Blattfolge	161
8.5.1 Die Bedingung der Ontogenie	161
8.5.2 Die Keimblätter	162
8.5.3 Anisophyllie	163
8.5.4 Heterophyllie	165
8.5.5 Niederblätter, Primärblätter, Hochblätter	167
8.6 Der Blattfall	170
8.7 Anpassungen an den Wasserhaushalt	171
8.8 Geotropismus und endogene Tagesrhythmik	172
8.9 Photorezeptorsysteme im Blatt	174
8.9.1 Der Phototropismus	175
8.9.2 Das Phytochrom-System	176
8.9.3 Photosynthese-Steuerung	179
9 Der Spaltöffnungsapparat	180
9.1 Funktion	180

9.2	Entwicklung	183
9.3	Bau der Spaltöffnung (Stoma)	183
9.4	Spaltöffnungs-Typen	184
9.5	Allgemeine Merkmale der Schließzellen	186
9.6	Spaltöffnungsbewegung	187
9.7	Steuerung der Spaltöffnungsbewegung	189
9.7.1	Der Lichteffekt (photonastisch)	189
9.7.2	Der Wasser-Effekt (hydronastisch)	189
9.7.3	Der Temperatur-Effekt (thermonastisch)	190
9.7.4	Art der Regelung	190
9.8	Die Guttation	191
9.8.1	Hydathoden mit Schließzellen (Wasserspalten)	191
9.8.2	Hydathoden ohne Schließzellen	192
10	Bau und Funktion der Wurzel	193
10.1	Der primäre Bau	193
10.1.1	Die Aufgaben der Wurzel	193
10.1.2	Anatomie der Wurzelspitze	194
10.1.3	Anatomie des Wurzelkörpers	197
10.1.4	Die Gewebe der Rinde	199
10.1.4.1	Die Rhizodermis	199
10.1.4.2	Die Exodermis	200
10.1.4.3	Das Rindenparenchym	20
10.1.4.4	Die Endodermis	201
10.1.5	Unterschiedsmerkmale der Wurzel gegenüber dem Sproß	202
10.2	Verzweigungen und Anlage der Wurzel	203
10.2.1	Die Seitenwurzel	203
10.2.2	Formen der Wurzelanlage und der Verzweigung	205
10.3	Der sekundäre Bau	207
10.3.1	Die Anlage des Kambiums	207
10.3.2	Die anatomischen Veränderungen	207
10.3.3	Formen des sekundären Dickenwachstums	209
10.4	Der Mineralstoff- und Wasserhaushalt	211
10.4.1	Die benötigten Nährelemente	211
10.4.2	Die Funktionen der Nährelemente	211
10.4.3	Der Boden und seine Nährelemente	212
10.4.4	Die Aufnahme und der Transport der Nährelemente	214
10.4.5	Der Wassertransport	216
10.4.5.1	Die osmotische Saugkraft und die Transpiration	216
10.4.5.2	Der Wurzeldruck	217
10.5	Symbiosen im Wurzelbereich	218
10.5.1	Die Mycorrhiza	218
10.5.1.1	Die Ernährungsgemeinschaft	218

10.5.1.2 Die ektotrophe Mycorrhiza	219
10.5.1.3 Die vesikulär-arbuskuläre (VA-) Mycorrhiza	220
10.5.1.4 Die Orchideen-Mycorrhiza	222
10.5.2 Fabales-Wurzelknöllchen	222
10.6 Der Stoffwechsel des Stickstoffs	225
10.6.1 Der Stickstoff-Haushalt	225
10.6.2 Die Nitrat-Reduktion	228
10.6.3 Der Ammoniak-Einbau	229
10.6.4 Die Reduktion des Luftstickstoffs	230
11 Der Entwicklungsgang, die Ontogenie der Cormophyten	232
11.1 Die Ontogenie der Farnpflanzen (Pteridophyta)	232
11.2 Die Heterosporie	238
11.3 Die Ontogenie der Samenpflanzen (Spermatophyta, Angiospermae)	239
11.4 Übersicht zum Entwicklungsgang der Farne (für Kl. Filicatae, Leptosporangiateae)	250
11.5 Übersicht zum Entwicklungsgang der Samenpflanzen (für Dicotyledonae)	251
12 Faktoren der Entwicklung und des Wachstums	252
12.1 Die Phytohormone	252
12.1.1 Auxine	252
12.1.2 Gibberelline	254
12.1.3 Cytokinine	255
12.1.4 Abscisine	256
12.1.5 Ethylen	257
12.1.6 Wirkungsspektren der Phytohormone	257
12.2 Die korrelative Wirkung	258
12.2.1 Korrelative Förderung	259
12.2.2 Korrelative Hemmung: Apikaldominanz	259
12.2.3 Korrelative Steuerung der Wurzel- und Sproßbildung	259
12.2.4 Wurzel- und Sproßbildung an Gewebekulturen	259
12.3 Photoperiodismus	261
12.3.1 Übersicht	261
12.3.2 Die Blühinduktion	261
12.3.3 Die Knospenruhe	262
12.4 Die Samenkeimung	263
Weiterführende Literatur	264
Glossar	265
Liste der Pflanzennamen	291
Sachregister	295