

# Inhaltsverzeichnis

Über die Autorin	7
Über den Übersetzer	7
<b>Einleitung</b>	<b>19</b>
Über dieses Buch	19
Konventionen in diesem Buch	19
Törichte Annahmen über den Leser	20
Wie dieses Buch aufgebaut ist	20
Teil 1: Grundlagen	20
Teil 2: Pflanzenphysiologie	20
Teil 3: Reproduktion und Genetik	21
Teil 4: Biodiversität im Pflanzenreich	21
Teil 5: Pflanzen und Menschen	21
Teil 6: Der Top-Ten-Teil	21
Symbole, die in diesem Buch verwendet werden	21
Wie es weitergeht	22
<b>Teil I</b>	
<b>Grundlagen</b>	<b>23</b>
<b>Kapitel 1</b>	
<b>Botanik verstehen</b>	<b>25</b>
Der pflanzliche Aufbau im Detail	25
Gut organisierter Aufbau – Wurzel, Spross und Blatt	25
Wie Pflanzen sich vermehren	26
Wie Pflanzen funktionieren	27
Nahrungsaufbau und -abbau	27
Stofftransport	28
Hormonregulation	28
Reproduktion und genetische Gesichtspunkte	28
Die unglaubliche Vielfalt im Pflanzenreich	29
Verbindungen zwischen Pflanzen und Menschen	29
<b>Kapitel 2</b>	
<b>Die Pflanzenzelle unter der Lupe</b>	<b>31</b>
Von der Materie zum Molekül	31
Elemente, Atome und Isotope entdecken	31
Mehrere Atome verbinden sich zu Molekülen	35

Säuren und Basen	36
Vier Moleküle bestimmen den Zellaufbau	37
Kohlenhydrate	38
Proteine	39
Nukleinsäuren	41
Lipide	44
Die Zelle – eine Welt für sich	46
Die Grenzkontrolle – Plasmamembran	47
Die Bibliothek – Erbinformationen speichern	49
Die Fabriken – Ribosomen	49
Die Pflanzenzelle im Detail	50
Das Postamt – Endomembransystem	52
Gerüste und Transportwege – das Zytoskelett	53
Grüne Photovoltaik – die Chloroplasten	54
Die Kraftwerke – Mitochondrien	56
Stahlbeton – Zellwand und extrazelluläre Matrix	57

### **Kapitel 3**

#### ***Pflanzliche Gewebe erkennen***

**59**

Zellen fusionieren zu Geweben	59
Wachsen mit Meristemen	59
Die Grundgewebe des Pflanzenkörpers	62
Schützende Abschlussgewebe	66
Transport im Leitungsgewebe	68

### **Kapitel 4**

#### ***Spross, Wurzel und Blatt – die vegetativen Organe der Pflanze***

**71**

Arbeitsteilung durch drei Grundorgane	71
Wachsen mit der Sprossachse	72
Primärwachstum	73
Sekundäres Dickenwachstum	76
Spezialisierungen der Sprossachse	80
Tiefgründige Wurzeln	82
Die Wurzelabschnitte	82
Spezialisierungen der Wurzel	86
Symbiosen mit Bodenpilzen	87
Mit Blättern der Sonne entgegen	88
Blattaufbau	88
Blatttypen	90
Blattanordnung am Spross	90
Spezialisierungen des Blattes	92

**Kapitel 5****Generative Vermehrung mit Sporen oder Samen, in Zapfen oder in Früchten****95**

Reproduktion mit Sporen	95
Samen schützen den Nachwuchs	96
Aufbau des Samens	97
Die Vermehrung mit Zapfen	100
Die Sprache der Blüten	101
Wie die Blüte aufgebaut ist	101
Der Pollen muss raus (Bestäubung)	103
Die Blüten – zusammen machen sie Eindruck (Blütenanordnung)	104
Samen in Früchten verpackt	106
Verschiedene Früchte	106
Die Verbreitung von Samen und Früchten	110

**Teil II****Pflanzenphysiologie****113****Kapitel 6****Der pflanzliche Stoffwechsel****115**

Grundlagen des Stoffwechsels	115
Der Weg der wechselnden Stoffe	116
Beschleunigung mithilfe von Enzymen	117
Energietransfer mit ATP	119
Elektronenübertragung mit Transportmolekülen	120

**Kapitel 7****Die Photosynthese – Grundlage des Lebens****123**

Die Bedeutung des Bodens für die Pflanze	123
Der Versuch von van Helmont	124
Die wahre Rolle des Bodens	124
Die Grundlagen der Photosynthese	126
Solarenergie – für Pflanzen nichts Neues	127
Pigmente absorbieren Sonnenstrahlen	128
Zusammenhang von Licht- und Dunkelreaktionen	129
Die Sonne mit Lichtreaktionen nutzen	131
Umwandlung der Energie mit der Elektronentransportkette	132
Nicht-zyklische und zyklische Photophosphorylierung	135
Baustoffe und Energie als Zucker speichern mit den Dunkelreaktionen	138
Die einzelnen Schritte der Dunkelreaktionen	139
Die Kohlenstofffixierung – ein schwieriges Geschäft	140

**Kapitel 8**

**Der selbst gebackene Kuchen wird auch selbst gegessen –  
die Zellatmung**

**143**

Die Grundlagen der Zellatmung	143
Zuckerabbau durch Glykolyse	146
Die Glykolyse ist universell	147
Die Bildung von ATP durch Substratkettenphosphorylierung	147
Der Ablauf der Glykolyse	148
Einen Schritt weiter – der Citratzyklus	150
Je mehr desto besser	151
Der Ablauf des Citratzyklus	151
Nutzbare Energie durch Chemiosmose und oxidative Phosphorylierung	154
Elektronentransfer	155
Energietransfer	155

**Kapitel 9**

**Stofftransport in der Pflanze**

**157**

Wie Stoffpakete innerhalb der Pflanze verschickt und empfangen werden	157
Die Membranpassage	157
Diffusion, der passive Transport	159
Der aktive Transport	160
Osmose	161
Unter Druck	162
Druckverlust	163
Der Wassertransport	164
Zusammen sind wir stark – die Kohäsion des Wassers	164
Gezogen wird von oben – der Transpirationssog	166
Luft in der Leitung – die Gasembolie	168
Immer auf der Suche – die Wurzeln	169
Eine klebrige Sache – der Zuckertransport	170
Spender und Empfänger	170
Die Druckstromtheorie	170

**Kapitel 10**

**Die Regulation von Wachstum und Entwicklung**

**173**

Überblick über Wachstum und Entwicklung von Pflanzen	173
Signale empfangen	174
Auf Signale reagieren	174
Signale senden mit Phytohormonen	175
Auxine	176
Cytokinine	178
Gibberelline	179
Abscisinsäure	180

Ethylen	180
Brassinolide	181
Bewegung ist gesund – auch für Pflanzen	181
Wachstumsbewegungen – Tropismen	181
Bewegungen durch Turgordruck	182
Wie spät ist es? – Pflanzen registrieren die Jahreszeiten	183
Blütezeit	184
Circadianer Rhythmus	186
Samenkeimung	187

### **Teil III**

## **Reproduktion und Genetik**

**189**

### **Kapitel 11**

#### **Der grüne Planet – Pflanzen vermehren sich**

**191**

Vermehrung – bei Pflanzen nicht nur auf eine Art	191
Vegetative Vermehrung	191
Generative Vermehrung	194
Vegetative und generative Vermehrung im Vergleich	195
Zellteilungen durch Mitose	195
Die Interphase	196
Die Mitose im Überblick	197
Die Zellteilung	199
Generative Vermehrung durch Meiose	200
Chromosomen zählen	200
Immer nach Plan	201
Erst verdoppeln und dann zweimal halbieren	202
Die Meiose I im Überblick	203
Die Meiose II im Überblick	203
Gedanken zum Generationswechsel	205

### **Kapitel 12**

#### **Wie Merkmale an die nächste Generation weitergegeben werden**

**211**

Wie ein einzelnes Gen vererbt wird	211
Die Experimente von Gregor Johann Mendel	212
Die ersten Regeln der Vererbung	215
Lernen Sie »Genetisch«	216
Vorhersagen treffen	217
Wie zwei unabhängige Gene vererbt werden	219
Mendel analysiert die Pflanzenhöhe	220
Das Punnett-Schema bei dihybrider Kreuzung	220
Erinnern Sie sich noch an die Meiose?	223
Intermediäre Vererbung	224

**Teil IV**

**Biodiversität im Pflanzenreich 227**

**Kapitel 13**

**Im stetigen Wandel: Evolution und Adaptation 229**

Die Grundlagen der Evolution	229
Mutation	229
Natürliche Selektion	230
Wichtige Faktoren der Evolution von Pflanzen	234
Hybridisierung	234
Polyploidie	235
Reproduktive Isolation	235
Die wunderbare Anpassungsfähigkeit von Pflanzen	235
Wüstenpflanzen	236
Pflanzen im tropischen Regenwald	238
Fleischfressende Pflanzen	240
Wasserpflanzen	241

**Kapitel 14**

**Der Baum des Lebens – wie alle Organismen miteinander verwandt sind 245**

Wie der Baum des Lebens organisiert ist	245
Die drei Domänen des Lebens	246
Kladogramme offenbaren die Vergangenheit	248
Die Lebewesen organisieren	250
Das Klassifikationssystem des Lebens	251
Wie wird eine Pflanze definiert?	253
Die binäre Nomenklatur	254

**Kapitel 15**

**Typische Pflanzen am Waldboden – Moose und Farne 257**

Die Eroberung des Festlandes	257
Moose – Pflanzen ohne echtes Gefäßsystem	259
Lebermoose – Unterabteilung Marchantiophytina	260
Hornmoose – Unterabteilung Anthoceroophytina	263
Laubmoose – Unterabteilung Bryophytina	264
Samenlose Gefäßpflanzen	268
Bärlappgewächse – Klasse Lycopodiopsida	270
Echte Farne und ihre Verwandten – Klasse Polypodiopsida	275

**Kapitel 16*****Ihre Samen sind nackt – die Gymnospermen* 281**

Der Same schützt den Embryo	281
Palmfarne	285
Ginkgo	285
Nadelgehölze	286
Die Kiefer	287
Gnetales	290

**Kapitel 17*****Sie lassen Blüten sprechen – die Angiospermen* 291**

Die ersten Blütenpflanzen	291
Auf der Suche nach dem Ursprung der Angiospermen	291
Charakteristische Merkmale der Angiospermen	294
Der Lebenszyklus der Angiospermen	296
Die Vielfalt der Angiospermen	296
Die basalen Gruppen der Angiospermen	297
Magnoliidae	298
Eudikotyledonen	298
Monokotyledonen	301
Gedanken zur Bestäubungsbiologie	303

**Teil V*****Pflanzen und Menschen* 307****Kapitel 18*****Das ökologische Netz des Lebens* 309**

Ökosysteme entdecken	309
Steckbriefe	310
Die Energie ist im Fluss	311
Die Unendlichkeit der Stoffkreisläufe	315
Interaktionen von Organismen	319
Die Konkurrenz entscheidet	319
Zusammenleben – oder besser nicht?	320
Die Macht der Pflanzengemeinschaften	323
Biome erkunden	323
Sukzession – Lebensgemeinschaften verändern sich	325

**Kapitel 19*****Pflanzen durch Biotechnologie verändern* 331**

Gentechnik – nein danke?	331
--------------------------	-----

Die Pflanze als Baukasten	332
Die Kultur pflanzlicher Gewebe	332
Pflanzen mithilfe von Bakterien verwandeln	333
Der Versuch, eine bessere Welt zu schaffen	337
Lebensretter Gen-Reis	337
Bakterien gegen Pflanzenkrankheiten	338
Resistent gegen Herbizide	338
Pflanzliche Medikamente und Enzyme	339
Das Für und Wider der Gentechnik – eine Gegenüberstellung	339

## **Kapitel 20**

### **Pflanzen im Alltag** **343**

Die hungernde Welt ernähren	343
Die Ursprünge der Landwirtschaft	343
Mit dem Wachstum der Weltbevölkerung Schritt halten	345
Pflanzliche Produkte nutzen	347
Häuser bauen	347
Die Papierherstellung	348
Wir tragen Baumwolle	351
Pflanzliche Treibstoffe für die Zukunft	351
Die Bedeutung pflanzlicher Inhaltsstoffe	353
Pflanzliche Arzneimittel	353
Giftpflanzen	355
Halluzinogene Pflanzen	358

## **Teil VI**

### **Der Top-Ten-Teil** **361**

#### **Kapitel 21**

#### **Zehn außergewöhnliche Pflanzen** **363**

Fleischfressende Pflanzen – die Kobrailie	363
Stinkende Pflanzen – die Titanwurz	364
Ein galoppierendes Moos	364
Lebende Steine sind auch Pflanzen	364
Auferstanden von den Toten	365
Die seltsame Welwitschia	365
Der weiße Fichtenspargel wächst über der Erde	365
Hat die Fliegen-Ragwurz Sex mit Insekten?	366
Rundum faszinierend – die Riesenseerose	366
Ein Baum im Baum – die Würgefeige	367

#### **Stichwortverzeichnis**

**369**