



# *Grundlagen der Lebensvorgänge*

*Pflanzen und Tiere in  
ihrer Umwelt*

*Botanischer Teil:*

*Prof. Dr. Klaus Brinkmann, Bonn*

*Zoologischer Teil:*

*Prof. Dr. Erwin Kulzer, Tübingen*

*Redaktionelle Bearbeitung:*

*Prof. Dr. Helmut Metzner, Tübingen*

*Herausgegeben von der  
Europäischen Akademie für Umweltfragen,  
Tübingen*

*121 Abbildungen · 14 Tabellen*



**ÖKOLOGIE KOMPAKT BAND 1**

*S. Hirzel Verlag Stuttgart · Leipzig 1997*

# Inhaltsverzeichnis

Vorwort	5	
<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>15</b>
<b>2</b>	<b>Die Biosphäre</b>	<b>19</b>
2.1	Die autotrophe Pflanze	19
2.1.1	Bau des Sprosses	19
2.1.2	Bau des Blattes	21
2.1.3	Bau der Blüten und Früchte	24
2.1.4	Bau der Wurzel	25
2.2	Pilze und Mikroorganismen	27
2.3	Das heterotrophe Tier	29
<b>3</b>	<b>Standortfaktor Wasser</b>	<b>31</b>
3.1	Wasser als Lebensraum	31
3.1.1	Tragkraft und Wasserdruck	32
3.1.2	Wasserbewegungen	35
3.1.3	Sauerstoffgehalt	36
3.1.4	Salzgehalt	38
3.2	Wasserbilanzen in terrestrischen Ökosystemen	41
3.2.1	Wasserhaushalt der Landpflanzen	41
3.2.2	Wasseraufnahme in die Pflanzen	47
3.2.2.1	Entstehung und Bedeutung des Turgors	47

## 12 Inhaltsverzeichnis

---

3.2.2.2	Wasserangebot im Boden	52
3.2.2.3	Osmotische Anpassung der Pflanzen an den Wasserzustand im Boden	55
3.2.2.4	Streusalzschäden	58
3.2.2.5	Tagesrhythmik der Wasseraufnahme	58
3.2.3	Wasserabgabe durch die Pflanzen	61
3.2.3.1	Stomatäre Regulation des Wasserstroms	66
3.2.3.2	Anpassung der Pflanzen an Trockenheit	71
3.2.3.3	Wasser- und Mineralstoffaufnahme ohne Transpiration	76
3.3	Wasserhaushalt der Tiere	77
3.3.1	Anpassung der Tiere an Trockenheit und Feuchtepräferenz	87
4	Standortfaktor Licht	89
<hr/>		
4.1	Was ist Licht?	89
4.2	Pflanze und Licht	92
4.2.1	Photosynthese	93
4.2.1.1	Abhängigkeit der Photosynthese vom Lichtangebot	94
4.2.1.2	Abhängigkeit der Photosynthese von CO <sub>2</sub> -Angebot und Temperatur	102
4.2.2	Wege der CO <sub>2</sub> -Aufnahme	103
4.2.3	Photosynthese und Atmung – ein Bilanzproblem	108
4.2.4	Energiebilanz und Altern: Die besondere Situation der Bäume	111
4.2.5	Umwelteinflüsse auf die Leistung der Blätter	116
4.3	Signalwirkungen des Lichts und der Schwerkraft	120
4.3.1	Der Einfluß der Schwerkraft auf die Gestaltentwicklung	120
4.3.2	Photomorphosen	123
4.3.3	Phototropismus	127
4.3.4	Photoperiodismus	129
4.4	Tiere und Licht	138
4.4.1	Aktivität	140
4.4.2	Fortpflanzung und Entwicklung	141
4.4.3	Farbwechsel und Gestalt	144
4.4.4	Orientierung	144
4.4.5	Schutz vor Strahlung	152

5	Standortfaktor Temperatur	155
5.1	Temperaturbereich für die Existenz von Lebewesen	155
5.2	Einfluß der Temperatur auf die Lebensvorgänge	157
5.2.1	Kinetische Effekte	160
5.2.2	Struktureffekte	160
5.3	Anpassung der Pflanzen an die Umgebungstemperatur	163
5.3.1	Enzymatische Kontrolle	163
5.3.2	Die physiologischen Leistungen	163
5.3.3	Frost- und Hitzeresistenz	166
5.3.4	Vernalisation	170
5.4	Anpassungen der Tiere an die Umgebungstemperatur	171
5.4.1	Poikilotherme – Ektotherme	175
5.4.1.1	Temperatur und Entwicklung	178
5.4.1.2	Vorzugstemperaturen	179
5.4.2	Homoiotherme – Endotherme	182
5.4.2.1	Reaktionen der Endothermen gegenüber niedrigen Umgebungstemperaturen	184
5.4.2.2	Reaktionen der Endothermen gegenüber hohen Umgebungstemperaturen	192
6	Ernährung	203
6.1	Ernährung der Pflanzen	203
6.1.1	Die Bedeutung essentieller Elemente	203
6.1.1.1	Metalle	203
6.1.1.2	Nichtmetalle	205
6.1.2	Der Mengenbedarf der Nährstoffe und deren Angebot im Boden	206
6.1.3	Die Bedeutung des Nährstoff-Faktors für Anpassung und Konkurrenz	211
6.1.4	Mineralkreislauf	213
6.1.5	Düngung und Toxizität	214
6.1.6	Pflanzen als Zeiger von Standortbedingungen und Umweltgiften	219
6.1.6.1	Zeigerwerte und Pflanzengesellschaften	219
6.1.6.2	Pflanzen als Monitoren oder Sensoren für Umweltgifte	224

## 14 Inhaltsverzeichnis

---

6.2	Sonderformen der Ernährung	227
6.2.1	Bindung von elementarem Stickstoff	227
6.2.2	Carnivorie	229
6.3	Ernährung der Tiere	229
6.3.1	Mengenbedarf und -angebot	233
6.3.2	Nahrungserwerb und -einbau	236
<hr/>		
7	Wechselwirkungen innerhalb eines Ökosystems	239
<hr/>		
7.1	Innerartliche Beziehungen	239
7.2	Zwischenartliche Beziehungen	240
7.3	Abwehrmechanismen	242
7.4	Tier und Umwelt	243
<hr/>		
	Glossar	247
<hr/>		
	Literatur	261
<hr/>		
	Sachregister	263
<hr/>		