

Henry F. Howe & Lynn C. Westley

# Anpassung und Ausbeutung

Wechselbeziehungen zwischen Pflanzen und Tieren

Aus dem Englischen übersetzt  
von Konrad Dettner und Caroline Liepert

# Inhalt

<b>Vorwort zur deutschen Ausgabe</b>	<b>13</b>
<b>Vorwort der Autoren</b>	<b>15</b>
<b>Danksagung</b>	<b>17</b>
<b>I. EVOLUTIONSÖKOLOGIE</b>	<b>19</b>
<b>1. Anpassung und natürliche Selektion</b>	<b>23</b>
Naturkunde	24
Adaptation durch natürliche Selektion	24
Evolutionsoökologie	28
Ökologie	29
Genetik	32
Zusammenfassung	35
Übungsaufgaben	35
Literaturvorschläge	36
<b>2. Das Testen von Hypothesen der Evolutionsökologie</b>	<b>37</b>
Vergleichende Methode	39
Beobachtungen	41
Experimente	42
Interpretation der Ergebnisse	43
Analysen	44
Gesamtbilder	45
Zusammenfassung	46
Übungsaufgaben	47
Literaturvorschläge	47

**II. DIE GRÜNE ERDE UND IHRE FEINDE: HERBIVORIE 49**

**3. Pflanzliche Abwehr und tierischer Angriff 51**

Pflanzliche Waffenarsenale 53  
    Mechanischer Schutz 53  
    Unverdauliche und verdauungshemmende Substanzen 53  
    Gifte 58  
    Konstitutive und induzierbare Abwehr 62  
    Ausblick 63  
Pflanzen als Nahrung 64  
    Mechanisches Zerkleinern 64  
    Mikrobenkulturen 68  
    Chemische Gegenangriffe 76  
    Nutzung von Allelochemikalien 78  
    Auswahl und Ablehnung von Fraßpflanzen 80  
    Ausblick 81  
Zusammenfassung 82  
Übungsaufgaben 83  
Literaturvorschläge 84

**4. Ökologie der Herbivorie 85**

Die klassische Theorie der pflanzlichen Abwehr 86  
Pflanzliche Apparenz - die Theorie eines ökologischen  
Versteckspiels 87  
    Eichen und Kreuzblütler 89  
    Die Grenzen der Apparenztheorie 93  
Abwehrmuster von Pflanzen 93  
    Apparenz und Abwehr: Persistente Bäume und Pionierarten 94  
    Apparenz und Abwehr: Doldenblütler 97  
    Zeitliche Änderungen der Abwehr 98  
    Reifungsprozesse 98  
    Chemische Antworten auf Herbivorie 99  
    Reproduktiver Ausgleich 102  
Strategien der Nahrungsaufnahme 102  
    Polyphage Herbivore 103  
    Der Wirt als Lebensraum 107  
    Hypothese der Nahrungsspezialisierung 108  
Theorie der Ressourcenverfügbarkeit 111  
    Wachstum und Investition in Abwehrmechanismen 112  
    Kosten mobiler und fixierter Abwehrstoffe 112  
    Das Verhältnis von Kohlenstoff und Stickstoff 114  
Apparenz oder Ressourcenverfügbarkeit? 115  
Zusammenfassung 117  
Übungsaufgaben 118  
Literaturvorschläge 118

<b>5. Evolution und Herbivorie</b>	<b>120</b>
Genetische Evolution	120
Coevolution in der Landwirtschaft	123
Coevolution und mendelnde Merkmale	125
Selektion zugunsten polygener Merkmale	126
Evolution und Herbivorie in der Natur	128
Vorhersehbare und variable Nahrungspflanzen	128
Entstehung von Wirtsassoziationen	132
Polyphage Herbivore und Pflanzen	135
Zusammenfassung	136
Übungsaufgaben	136
Literaturvorschläge	137
<b>III. MUTUALISMEN: DIE SCHWIERIGEN PARTNERSCHAFTEN</b>	<b>139</b>
<b>6. Mechanismen des Mutualismus</b>	<b>141</b>
Bestäubung	142
Funktion der Blüte	142
Bestäubungssysteme	144
Bestäuber	149
Samenverbreitung durch Tiere	152
Funktion der Frucht	152
Verbreitungssysteme	153
Verbreiter	159
Mutualismen zwischen Ameisen und Pflanzen	163
Lockmittel für Ameisen	164
Ameisen, die Pflanzen helfen	165
Zusammenfassung	167
Übungsaufgaben	167
Literaturvorschläge	167
<b>7. Ökologie der Mutualismen</b>	<b>169</b>
Bestäubung	170
Nahrungssuchverhalten	170
Kosten und Effizienz	171
Nahrungssuche und Konkurrenz	173
Spezialisierungen	176
Fortpflanzungserfolg der Blüte	178
Samenverbreitung	184
Früchte und Samen als Nahrung	185
Größen und Häufigkeit der Früchte	186
Spezialisierungen von Fruchtefressern	190
Folgen der Samenverbreitung	191

Schutz durch Ameisen	197
Obligatorische Interaktionen	197
Verluste obligatorischer Mutualismen	197
Fakultativer Schutz	198
Zusammenfassung	201
Übungsaufgaben	202
Literaturvorschläge	203

## **8. Natürliche Selektion und Mutualismus** **204**

Theorie	205
Interaktionen	205
Vererbung und Mutualismus	207
Populationsstruktur und Mutualismus	210
Muster der Natur	214
Divergenz und Konvergenz	215
Zeitskalen	216
Ökologische Dynamik	217
Evolution von Mutualismen: Alternative Szenarien	219
Artenpaare in artenarmen Lebensgemeinschaften	219
Coevolution von Gilden	221
Zusammenfassung	222
Übungsaufgaben	223
Literaturvorschläge	224

## **IV. VERGANGENE UND GEGENWÄRTIGE**

### **LEBENSGEMEINSCHAFTEN** **225**

#### **9. Vergangene Lebensgemeinschaften** **227**

Frühgeschichte des Lebens	229
Ursprung des Lebens	230
Das frühe Leben an Land	231
Aufstieg der Angiospermen	234
Radiationen von Tieren	238
Die jüngste Geschichte: Die letzten 20 Millionen Jahre	239
Wälder, Savannen, Steppen und Gletscher	239
Moderne Pflanzen - geprägt durch die Großsäugerfauna?	244
Zusammenfassung	246
Übungsaufgaben	247
Literaturvorschläge	247

<b>10. Pflanzen und Tiere in heutigen Lebensgemeinschaften</b>	<b>248</b>
Theorie	249
Grenzen der Populationsentwicklung: Direkte Einwirkungen	251
Einflüsse von Tieren auf Pflanzen	251
Samenraub beim Goldbusch	251
Wüsten-Buschratten und Saguaro-Kakteen	254
Klippschliefer «nd Baum-Lobelien	256
Kolibris und tropische Blüten	258
Ausblick: Einflüsse von Tieren auf Pflanzen	260
Einflüsse von Pflanzen auf Tiere	260
Hypothese der Ressourcenkonzentration	261
Populationszyklen von Kleinsäugetern	262
Ausblick: Einflüsse von Pflanzen auf Tiere	265
Einflüsse der Gemeinschaft	265
Sukzession der Grasfresser	266
Schlüsselarten	269
Gehölze auf nährstoffarmen Sandböden	271
Zusammenfassung	275
Übungsaufgaben	275
Literaturvorschläge	276
<b>Anhang I</b>	<b>277</b>
Grundlagen der Evolutionsgenetik	277
Mendelnde Merkmale	277
Polygene Merkmale	278
<b>Anhang II</b>	<b>280</b>
Maße für Wachstum und Freßeffizienz, die man üblicherweise bei Vergleichen zur Nutzung pflanzlicher Nahrung durch Herbivore verwendet	280
<b>Literatur</b>	<b>281</b>
<b>Index</b>	<b>295</b>