
Wolfgang Nentwig · Sven Bacher · Roland Brandl

Ökologie kompakt

4., korrigierte Auflage

 Springer Spektrum

Inhalt

1 Organismen	1
1.1 Organismen und Arten	1
1.1.1 Eigenschaften von Organismen	1
1.1.2 Phänotyp, Genotyp, Ökotyp	3
1.1.3 Artbegriff und Artenzahl	4
1.2 Die Umwelt der Organismen	7
1.2.1 Anpassung	7
1.2.2 Einstrahlung und Photosynthese	8
1.2.3 Temperatur	11
1.2.4 Feuer	15
1.2.5 Wasser als Ressource	17
1.2.6 Biogene Elemente als Ressourcen	23
1.2.7 Boden als Ressource	30
1.3 Räumliche und zeitliche Aspekte der Umwelt	33
1.3.1 Fläche und Areal	33
1.3.2 Zeitliche Aspekte der Umwelt	35
1.3.3 Das Alter von Organismen	37
1.4 Das Konzept der ökologischen Nische	38
2 Populationen	47
2.1 Die fundamentale Gleichung für die Populationsgröße	48
2.2 Die Populationsgröße	51
2.3 Populationsdynamik	55
2.3.1 Ungebremstes Populationswachstum	55
2.3.2 Logistisches Populationswachstum	58
2.3.3 Kontinuierliches Populationswachstum	63
2.3.4 Populationswachstum und Altersstruktur	64
2.4 Evolution von Lebenszyklen	73
2.5 Dichteregulation und Populationsschwankungen	77
2.5.1 Intraspezifische Konkurrenz	77
2.5.2 Regulation und Limitierung	80
2.5.3 Stochastizität	82
2.5.4 Dichteregulation in natürlichen Populationen	84
2.5.5 Zyklen und Chaos	86

2.6	Systeme von Populationen	88
2.6.1	Immigration und Emigration	88
2.6.2	Die Metapopulation	91
2.6.3	Das Areal	94
3	Wechselwirkungen zwischen verschiedenen Arten	97
3.1	Nahrungserwerb	98
3.1.1	Spezialisierung	98
3.1.2	Optimaler Nahrungserwerb	102
	Präferenz oder Wechsel der Nahrung	102
	Dichteabhängigkeit: Funktionelle Reaktion	104
	Dichteabhängigkeit: Numerische Reaktion	109
	Nahrungssuche in heterogenen Umgebungen	110
3.2	Die trophischen Ebenen	114
3.2.1	Zersetzer, Destruenten, Detritivoren	114
3.2.2	Primärproduzenten: Pflanzen	116
3.2.3	Primärkonsumenten: Herbivoren	119
3.2.4	Sekundärkonsumenten: Carnivoren	120
3.2.5	Omnivoren	121
3.2.6	Parasiten, Krankheiten, Vektoren	121
3.3	Prinzipien der Wechselwirkungen	123
3.4	Wechselwirkungen auf derselben trophischen Ebene	125
3.4.1	Interspezifische Konkurrenz	125
3.4.2	Gegenseitige Förderung	131
3.4.3	Mimikry	132
3.5	Wechselwirkungen über zwei trophische Ebenen	134
3.5.1	Räuber und Beute	135
	Auswirkungen auf Individuen	135
	Auswirkungen auf die Population	138
3.5.2	Herbivoren und Pflanzen	146
	Auswirkungen auf die Pflanze	147
	Reaktion der Pflanzen	148
	Auswirkungen auf die Herbivoren	151
3.5.3	Parasiten und ihre Wirte	154
	Auswirkungen von Parasiten auf ihre Wirte	154
	Epidemiologie von Mikroparasiten	154
3.6	Mutualismus	159
3.6.1	Einteilung von Mutualismen	160
3.6.2	Mutualismen sind kontextabhängig	161
3.6.3	Ausnutzung von Mutualismen	162
3.7	Wechselwirkungen über mehrere trophische Ebenen	163
3.7.1	Kaskadeneffekte einzelner Populationen	164
3.7.2	Nahrungsnetze	167
	Darstellung von qualitativen Nahrungsnetzen	167
	Beschreibung von qualitativen Nahrungsnetzen durch Indices	169
3.7.3	Kaskadeneffekte trophischer Ebenen	170

4	Lebensgemeinschaften	173
4.1	Struktur von Lebensgemeinschaften	178
4.1.1	Erfassung von Artengemeinschaften	178
4.1.2	Grundmuster in Artengemeinschaften	179
4.1.3	Klassifizierung von Artengemeinschaften	183
	Klassifizierung der Artenvielfalt	183
	Klassifizierung von Pflanzengesellschaften	184
	Tiergemeinschaften	186
	Computergestützte Klassifizierung von Lebensgemeinschaften	186
4.2	Ökologische Prozesse in Lebensgemeinschaften	187
4.2.1	Lebensgemeinschaften und regionaler Artenpool	188
	Inselbiogeographie	189
	Arten-Flächen-Beziehung	195
	Neutrale Theorie von Hubbell	196
4.2.2	Die Bedeutung der Konkurrenz in Artengemeinschaften	198
4.2.3	Die Bedeutung von Prädation und Störungen für Lebensgemeinschaften	204
4.2.4	Fragmentierung, Korridore und Lebensgemeinschaften	205
4.3	Dynamik von Lebensgemeinschaften	207
4.4	Gleichgewichte <i>versus</i> Ungleichgewichte in Lebensgemeinschaften	209
4.5	Biodiversität	210
4.6	Biogeographie	213
4.6.1	Speziation, Extinktion und Artenvielfalt	213
4.6.2	Großräumige Muster der Artenvielfalt	218
	Gleichgewichtshypothesen	219
	Hypothesen, die kein Gleichgewicht fordern	220
	Geographische Randbedingungen	220
4.6.3	Biogeographische Gliederung der Erdoberfläche	222
5	Ökosysteme	227
5.1	Energiefluss	227
5.1.1	Energieeinstrahlung	227
5.1.2	Produktion	229
5.1.3	Nahrungskette und Nahrungsnetz	232
5.1.4	Ökologische Effizienz und Körpergröße	233
5.2	Stofffluss	237
5.2.1	Wasser	238
5.2.2	Kohlenstoff	240
5.2.3	Stickstoff	246
5.2.4	Phosphor	249
5.3	Informationsfluss	251
5.3.1	Physikalisch übertragene Information	251
5.3.2	Chemisch übertragene Information	253

6	Großlebensräume der Erde	257
6.1	Terrestrische Lebensräume	257
6.1.1	Tropischer Regenwald (feuchttropische Zone)	259
6.1.2	Tropisch-subtropische Regenzeitenwälder und Savannen (trockentropische Zone)	261
6.1.3	Heiße Halbwüsten und Wüsten (subtropisch-tropische Wüstenzone)	262
6.1.4	Mediterran warmtemperate, dürre- und episodisch frostbelastete Gebiete mit Hartlaubwäldern	263
6.1.5	Warmtemperate, regenreiche, episodisch frostbelastete Gebiete mit immergrünen Lorbeerwäldern	264
6.1.6	Kühltemperate Zone der laubabwerfenden Wälder	265
6.1.7	Winterkalte Steppen, Halbwüsten und Wüsten (kalt-aride Zone)	266
6.1.8	Winterkalte Nadelwaldgebiete oder Taiga (boreale Zone)	267
6.1.9	Tundren und polare Wüsten (polare und subpolare Zone)	268
6.2	Limnische Lebensräume	269
6.2.1	Fließgewässer	269
6.2.2	Seen	270
6.3	Großlebensräume des Meeres	271
6.3.1	Pelagial	272
6.3.2	Benthal	273
7	Angewandte Ökologie	275
7.1	Von der Naturlandschaft zur Kulturlandschaft	275
7.2	Nachhaltigkeit in der Landnutzung	278
7.2.1	Forstwirtschaft, Landwirtschaft und Fischereiwirtschaft	279
	Forstwirtschaft	279
	Landwirtschaft	280
	Fischereiwirtschaft	282
7.2.2	Biologische Schädlingskontrolle	283
7.2.3	Genetisch veränderte Organismen	286
7.3	Naturschutz	289
7.3.1	Was wollen wir schützen?	290
	Arten, Populationen, Gene	290
	Schlüsselarten, Schirmarten, Gemeinschaften, Lebensräume	293
7.3.2	Welchen Wert hat Biodiversität?	296
	Ökonomischer Wert von Arten und ihren Produkten	296
	Ökonomischer Wert von Ökosystemfunktionen	298
	Wissenschaftlich-informeller Wert von Arten	299
	Ideeller Wert von Arten und Ökosystemen	300
7.3.3	Was bedroht Biodiversität?	300
	Selektives Jagen und Sammeln	301
	Veränderung von Lebensräumen	303
	Invasive Arten	304

Artensterben	308
7.3.4 Naturschutzkonzepte	310
Schutz auf Artniveau	310
Lebensraumschutz und Pflegemaßnahmen	311
Schutz durch angepasste Nutzung	313
Integration oder Segregation?	314
8 Literatur	317
8.1 Zitierte Literatur	317
8.2 Weiterführende Literatur	331
9 Index	341