

Grundlagen der Allgemeinen Ökologie

Von Dr. rer. nat. Bogdan Stugren

Vierte, erweiterte und neugestaltete Auflage
Mit 146 Abbildungen und 17 Tabellen



GUSTAV FISCHER VERLAG STUTTGART • 1986

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	5
1. Einleitung	11
1.1. Systemlehre	11
1.2. Integrationsstufen und Rangordnungen der Lebewelt	12
1.3. Ökologie im Stufenbau der Biowissenschaften	12
1.3.1. Begriffserklärung und Entwicklung der Ökologie	12
1.3.2. Naturwissenschaftliche Nachbardisziplinen	15
1.4. Einige Grundbegriffe	16
1.4.1. Umwelt und Biotop	16
1.4.2. Nahrungsketten und trophische Ebenen	18
1.5. Prinzipien ökologischer Vorgänge	19
1.5.1. Einheit von Leben und Umwelt	19
1.5.2. Rückkopplungs- und Rückwirkungsprinzip	22
1.5.3. Wirkungsgesetze begrenzender Faktoren	24
2. Biosphäre	31
2.1. Biosphäre und Erdkruste	31
2.1.1. Biosphäre als Geosphäre	31
2.1.2. Physikalisch-chemische Grundzüge der Biosphäre	33
2.1.3. Geographie der Biosphäre	33
2.2. Bestandteile der Biosphäre	38
2.2.1. Biomasse	38
2.2.2. Biogener organischer Stoff	43
2.2.3. Inerter Stoff	47
2.2.4. Bioinerte Stoffe	53
2.2.5. Radioaktiver Stoff	55
2.2.6. Frei streuende Atome	59
2.2.7. Kosmischer Staub	60
2.2.8. Technogener organischer Stoff	60
2.3. Die Biosphäre als Energiefeld	62
2.4. Geochemische Leistungen der Biomasse	63
2.4.1. Biogene Migration chemischer Elemente	63
2.4.2. Biogeochemische Kreisläufe	64
2.5. Biogeochemische Funktionen der Biomasse	71
2.5.1. Allgemeine biogeochemische Funktionen	71
2.5.2. Spezielle biogeochemische Funktionen	73
2.6. Die Biosphäre im Stoffkreislauf der Erde	74
2.6.1. Oberflächiger Stoffkreislauf	74
2.6.2. Großer Stoffkreislauf	75
3. Raumgefüge des Ökosystems	76
3.1. Allgemeine Grundlagen der Ökosystemforschung	76
3.1.1. Begriffsklärung	76
3.1.2. Prinzipien der Ökosystemstrukturierung	77
3.2. Räumliche Prägung des Ökosystems	80
3.2.1. Biotopbindung der Biozönose	80
3.2.2. Prägung des Biotops durch die Biozönose	81
3.2.3. Umgrenzung der Ökosysteme	85
3.2.4. Klassifikation und Ordination von Ökosystemen	91

3.3.	Innere räumliche Gliederung des Ökosystems.	98
3.3.1.	Makrostruktur.	98
3.3.2.	Mikrostruktur.	106
4.	Biozönotische Ordnung des Ökosystems	109
4.1.	Ordnungsprinzipien.	109
4.2.	Formgestaltung der Biozönose.	109
4.2.1.	Ökologische Gruppenspektren.	109
4.2.2.	Individuenzahlen und Artenlisten.	110
4.2.3.	Ökologische Diversität.	113
4.3.	Ökologische Nische.	121
4.3.1.	Räumliche Nische.	121
4.3.2.	Trophische Nische.	121
4.3.3.	Synthetischer Nischebegriff.	122
4.3.4.	Nischenumgrenzung . . . * /	123
4.3.5.	Nische-Koexistenz-Mechanismen.	124
4.3.6.	Ausschlußprinzip von Gause.	125
4.3.7.	Stellenäquivalenz-Prinzip.	126
4.4.	Zwischenartliche Beziehungen.	127
4.4.1.	Topische Beziehungen.	127
4.4.2.	Fabrische Beziehungen.	128
4.4.3.	Phorische Beziehungen.	128
4.5.	Koevolution und Integration der Kompartimente.	128
4.5.1.	Koevolution von Pflanzen und Phytophagen.	129
4.5.2.	Blütenpflanzen und Blütenbestäuber.	133
4.5.3.	Koevolution von Pflanzen und Mikroorganismen.	134
4.5.4.	Koevolution von Tieren und Mikroorganismen.	136
4.5.5.	Wirt-Parasit-System.	137
4.5.6.	Pathogenes Gefüge.	140
4.5.7.	Zwischenartliche Konkurrenz.	141
4.5.8.	Räuber-Beute-System.	150
4.6.	Ökologisches Gleichgewicht.	158
5.	Trophodynamische Struktur des Ökosystems	162
5.1.	Modelle des Stoff- und Energiehaushalts im Ökosystem.	162
5.2.	Prinzipien der ökologischen Energetik.	164
5.2.1.	Reversible und irreversible Vorgänge.	164
5.2.2.	Ökologische Deutung der klassischen Thermodynamik.	164
5.2.3.	Strukturierung und Modelle des Energieflusses.	165
5.2.4.	Thermodynamik irreversibler Prozesse und offener Systeme.	168
5.2.5.	Gestaltung des Energieflusses in verschiedenen Ökosystemem.	168
5.2.6.	Energieumwandlung.	172
5.3.	Stoffstrom und Produktionsbiologie.	173
5.3.1.	Grundbegriffe.	173
5.3.2.	Primärproduktion.	175
5.3.3.	Sekundärproduktion.	180
5.4.	Nahrungsketten.	194
5.4.1.	Allgemeine Einteilung.	194
5.4.2.	Herbivore Nahrungsketten.	195
5.4.3.	Detritivore Nahrungsketten.	196
5.4.4.	Bakterivore Nahrungsketten.	197
5.4.5.	Parasitische Nahrungsketten.	197
5.4.6.	Abgeleitete herbivore Ketten.	198
5.4.7.	Fleischfressende Pflanzen.	199
5.5.	Nahrungsnetz.	199
5.5.1.	Vergleichende Betrachtung.	199
5.5.2.	Thermodynamische Theorie der Stabilität von Nahrungsnetzen.	203
5.5.3.	Interbiozönotische trophische Konnexe.	205

6. Biochemische Gestaltung des Ökosystems	208
6.1. Prinzipien der Allelopathie	208
6.2. Übersicht der Allelochemikalien	209
6.3. Ökologischer Stoffwechsel	210
6.3.1. Mariner Lebenskreis	210
6.3.2. Binnengewässer	211
6.3.3. Landökosysteme	212
6.4. Biochemische Beziehungen von Pflanzen und Tieren	214
6.4.1. Gift und Gegengift-System	214
6.4.2. Phytogene hormonale Einwirkungen	215
6.4.3. Biochemische phytogene Erregung der Tiere	215
6.4.4. Pflanzenvergiftung durch Telergone	216
6.5. Funktionen von Telergonen und Pheromonen in Ökosystemen	216
6.5.1. Heterotelergone	216
6.5.2. Pheromone	217
7. Zeitliche Ordnung in Ökosystemen	218
7.1. Allgemeines	218
7.2. Rhythmische Vorgänge	218
7.2.1. Ursachen der Rhythmik und Aktivitätsmuster	218
7.2.2. Circadiane Rhythmik	220
7.2.3. Jahresrhythmik	222
7.3. Ökogenese	223
7.3.1. Begriffsklärung	223
7.3.2. Klassische Theorie der Primär-Sukzession	224
7.3.3. Stochastische Theorie der Ökogenese	225
7.4. Sekundär-Sukzessionen	226
7.4.1. Abiogene Sukzessionen	226
7.4.2. Biogene Sukzessionen	228
7.4.3. Technogene Sukzessionen	229
7.4.4. Mikrosukzessionen	232
7.4.5. Experimentelle Sukzessionen	232
7.5. Stabilisierung des Ökosystems	233
7.5.1. Allgemeiner Verlauf der Ökogenese und Sukzession	233
7.5.2. Klimax-Begriff	235
8. Populationsökologie	238
8.1. Wesen des Populationsbegriffes	238
8.2. Populationsökologie der Tiere	238
8.2.1. Populationsstatik (Demographie)	238
8.2.2. Populationsstruktur	243
8.2.3. Populationsdynamik	249
8.2.4. Faktoren und Mechanismen der Populationsdynamik	256
8.3. Populationsökologie der Pflanzen	261
8.3.1. Besonderheiten der Pflanzenpopulationen	261
8.3.2. Populationsstatik und Populationsstruktur	261
8.3.3. Populationsdynamik	264
8.4. Mikrobielle Populationsökologie	265
9. Ökologie der Noosphäre	267
10. Literaturverzeichnis	268
10.1. Zusammenfassende Werke	268
10.2. Weitere allgemeine Literatur	269
10.3. Thematisch kapitelweise geordnete Literatur	272
Verzeichnis der Prokaryoten-, Pilz- und Pflanzennamen	315
Verzeichnis der Tiernamen	318
Sachregister	327