

Inhaltsverzeichnis

1	Mathematische Modelle	1
1.1	Klassifizierung der Modelle	2
2	Dynamik einzelner Populationen	8
2.1	Beschreibung von Populationen	8
2.1.1	Grundlagen der Beschreibung	8
2.1.2	Beschreibung der Dynamiken von Populationen mit nicht überlappenden Generationen	10
2.1.3	Beschreibung der Dynamik von Populationen mit überlappenden Generationen	11
2.2	Dichteabhängige Regulation	14
2.2.1	Exponentielles Wachstum	14
2.2.2	Dichteabhängige Regulation	17
2.2.3	Stabile und instabile Gleichgewichte (Zeit kontinuierlich)	20
2.2.4	Abschätzung der Wirkung zufälliger Einflüsse	25
2.2.5	Stabilität bei zeitdiskreter Beschreibung	28
2.3	Biologische Begründung der Regulationsmechanismen	34
2.3.1	Intraspezifische Konkurrenz	34
2.3.2	Zeitverzögerung der Regulation	45
2.3.3	Demographische Beschreibung von Altersstrukturen	49
3	Wechselwirkende Arten	62
3.1	Interspezifische Konkurrenz	63
3.1.1	Dynamik zweier konkurrierender Populationen	63
3.1.2	Ökologische Nischen	72
3.1.3	Grenzen der Ähnlichkeit	75
3.1.4	Welche Art überlebt?	79
3.2	Räuber	81
3.2.1	Einfache Räuber-Beute-Dynamiken	82
3.2.2	Generelle Räuber-Beute-Modelle	88
3.2.3	Funktionelle Reaktion	93
3.3	Einfache Nahrungsnetze	98
3.3.1	Koexistenz vermittelt durch Räuber	98
3.3.2	„Katastrophen“	103
3.3.3	Periodische Massenvermehrung	110
4	Zeitliche Variabilität der Umwelt	113
4.1	Deterministisch fluktuierende Einflüsse	113
4.1.1	Einzelne Populationen	113

4.1.2	Koexistenz zeitlich variierender Populationen	117
4.1.3	Koexistenz in zeitlich variierender Umwelt.	120
4.2	Zufallsprozesse (Stochastik)	122
4.2.1	Wahrscheinlichkeit	123
4.2.2	Zufällige Umwelteinflüsse	129
4.2.3	Fokker-Planck-(Kolmogorow)-Gleichung	133
4.2.4	Demographische Stochastik	138
4.2.5	Auslöschung.	141
4.2.6	Metastabilität.	150
5	Räumliche Heterogenität	156
5.1	Wirt-Parasitoid	156
5.2	Interspezifische Konkurrenz.	162
5.3	Extinktion und Immigration.	166
5.4	Zufallsgerichtete Ausbreitung	172
6	Anpassung	178
6.1	Optimaler Nahrungserwerb	180
6.1.1	Maximierung des Energiegewinns.	180
6.1.2	Minimierung des Risikos	188
6.2	Optimale Reproduktion.	194
6.2.1	Maximale Reproduktion	194
6.2.2	Evolutionär stabile Strategie	199
7	Artengemeinschaften und Ökosysteme	202
7.1	Verallgemeinerungen von Modellen mit wenigen Arten	203
7.2	Komplexität und Stabilität	206
7.3	Inseltheorie	217
7.4	Ausblick	230
Anhang	232
A1	Exponentialfunktion und natürlicher Logarithmus	232
A2	Differentialgleichungen	232
A3	Kurvendiskussion	237
A4	Lokale Stabilitätsanalyse	243
A4a	Einkomponentensysteme (t kontinuierlich).	243
A4b	Einkomponentensysteme (t diskret)	244
A4c	Einkomponentensysteme mit Zeitverzögerung	245
A4d	Zweikomponentensysteme	247
A4e	Mehrkomponentensysteme.	254
A4f	Ortsabhängige Komponenten	256
A5	Demographie	257
A6	Wahrscheinlichkeit	258
A7	Markov-Prozesse	264
A8	Artenzahl-Individuenzahl	271
Literaturverzeichnis	274
Sachverzeichnis	295