

# Inhaltsverzeichnis

<b>1 Mathematische Modelle</b> . . . . .	1
1.1 Klassifizierung der Modelle . . . . .	2
<b>2 Dynamik einzelner Populationen</b> . . . . .	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
<b>3 Wechselwirkende Arten</b> . . . . .	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
<b>4 Zeitliche Variabilität der Umwelt</b> . . . . .	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
<b>5</b>	<b>Räumliche Heterogenität . . . . .</b>	<b>156</b>
5.1	Wirt-Parasitoid . . . . .	156
5.2	Interspezifische Konkurrenz . . . . .	162
5.3	Extinktion und Immigration. . . . .	166
5.4	Zufallsgerichtete Ausbreitung . . . . .	172
<b>6</b>	<b>Anpassung . . . . .</b>	<b>178</b>
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
<b>7</b>	<b>Artengemeinschaften und Ökosysteme . . . . .</b>	<b>202</b>
7.1	Verallgemeinerungen von Modellen mit wenigen Arten . . . . .	203
7.2	Komplexität und Stabilität . . . . .	206
7.3	Inseltheorie . . . . .	217
7.4	Ausblick . . . . .	230
<b>Anhang</b>	<b>. . . . .</b>	<b>232</b>
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
<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>. . . . .</b>	<b>274</b>
<b>Sachverzeichnis</b>	<b>. . . . .</b>	<b>295</b>