Inhaltsverzeichnis

1. Mathematische Grundlagen 1
1.1 Terminologie und Ziele 1
1.2 Einige mathematische Werkzeuge 9
1.2.1 Kurvendiskussion und Eigenschaften spezieller Funktionen 10
1.2.2 Wahrscheinlichkeiten und Elemente der Statistik. 22
1.2.3 Anpassung von mathematischen Kurven an experimentelle Daten 26
1.3 Gewöhnliche Differentialgleichungen 33

2. Grundbegriffe der nichtlinearen Dynamik 43
2.1 Differenzengleichungen und Iterationsmethoden 43
2.1.1 Konzept der Differenzengleichung 43
2.1.2 Nichtlineare Differenzengleichungen 48
2.1.3 Fixpunkte und ihre Stabilität 49
2.1.4 Zyklen und ihre Stabilität 52
2.1.5 Chaos in Differenzengleichungen 57
2.2 Eindimensionale Differentialgleichungen und Bifurkationen 69
2.3 Mehrdimensionale Differentialgleichungen 87

3. Zelluläre Automaten 103
3.1 Grundidee zellulärer Automaten und Begriff des Netzwerks 103
3.2 Methoden zum Erstellen von Regelwerken 111
3.3 Wichtige Anwendungen 116
3.4 Exkurs: Membranmodellierung mit Hilfe zellulärer Automaten 130

4. Elemente der nichtlinearen Zeitreihenanalyse 137
4.1 Vorbemerkung 137
4.2 Lineare Zeitreihenanalyse und ihre Grenzen 142
4.3 Nichtlineare Zeitreihenanalyse und Vorhersagbarkeit einer Zeitreihe 158
4.4 Anwendungsbeispiele 177
4.5 Methodische Schwierigkeiten 184
4.6 Exkurs: Kontrolle von Analysemethoden durch Surrogatdaten 188

5. Analyse raumzeitlicher Strukturen 191
5.1 Problemstellung 191
5.2 Raumzeitliche Verallgemeinerungen zeitlicher Methoden 194
5.3 Methoden auf der Grundlage zellulärer Automaten 204
5.4 Anwendungsbeispiele 211

6. Selbstähnlichkeit und fraktale Geometrie 219
6.1 Selbstähnlichkeit als Ordnungsprinzip 219
6.2 Fraktale Datenanalyse 240
6.3 Anwendungsbeispiele 252
6.4 Exkurs: Fraktalität in der Dynamik von Ökosystemen.. 255

7. Methoden aus der Informationstheorie 267
7.1 Grundbegriffe: Entropie und Transinformation 267
7.2 Anwendungsbeispiele 272

A. Software-Pakete und Internet-Datenbanken 279

B. Weiterführende Literatur zu ausgewählten Themen . 285

C. Übungsaufgaben 291

Literaturverzeichnis 301

Sachwortverzeichnis 307

http://www.springer.com/978-3-540-42311-9

Datenanalyse in der Biologie
Eine Einführung in Methoden der nichtlinearen Dynamik, fraktalen Geometrie und Informationstheorie
Hütt, M.-T.
2001, XII, 312 S. 118 Abb., Softcover
ISBN: 978-3-540-42311-9