



Hermann Remmert

ÖKOLOGIE

Ein Lehrbuch

Zweite, neubearbeitete und erweiterte Auflage

Mit 189 Abbildungen

Springer-Verlag
Berlin Heidelberg New York 1980

Prof. Dr. HERMANN REMMERT
Fachbereich Biologie
der Universität
Lahnberge, Karl-von-Frisch-Straße
D-3550 Marburg/Lahn

Englische Ausgabe: *Ecology*,
Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York, 1980

ISBN-13: 978-3-540-09681-8 e-ISBN-13: 978-3-642-96541-8
DOI: 10.1007/978-3-642-96541-8

CIP-Kurztitelaufnahme der Deutschen Bibliothek
Remmert, Hermann:
Ökologie: e. Lehrbuch/Hermann Remmert.
2., neubearb. u. erw. Aufl.
Berlin, Heidelberg, New York: Springer 1980.
ISBN-13: 978-3-540-09681-8

Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdruckes, der Entnahme von Abbildungen, der Funksendung, der Wiedergabe auf photomechanischem oder ähnlichem Wege und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten.

Bei Vervielfältigungen für gewerbliche Zwecke ist gemäß § 54 UrhG eine Vergütung an den Verlag zu zahlen, deren Höhe mit dem Verlag zu vereinbaren ist.

© by Springer-Verlag Berlin · Heidelberg 1978 and 1980.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, daß solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürfen.

Umschlaggestaltung: W. Eisenschink, Heidelberg.

Vorwort zur zweiten Auflage

Der Reichtum der Naturwissenschaft
besteht nicht mehr in der Fülle,
sondern in der Verkettung der Tatsachen.

ALEXANDER VON HUMBOLDT

Die erste Auflage war rasch vergriffen. Für die zweite wurde eine Fülle von Hinweisen und Anregungen verwertet, die von vielen Studenten und Kollegen einging. Damit ließ sich eine fühlbare Erweiterung des Umfangs nicht vermeiden – auf der anderen Seite ist das Buch nun eher ein abgerundeter Überblick über die Ökologie geworden. Allen, die an der Gestaltung dieser Neuauflage mitgearbeitet haben, gilt mein Dank!

Marburg/Lahn, Januar 1980

HERMANN REMMERT

Vorwort zur ersten Auflage

Darstellungen der Ökologie gibt es in großer Zahl. Warum noch eine?

Jeder Mensch ist anders, jeder sieht die Probleme anders. Jeder setzt die Gewichte anders, jeder hat einen anderen Stil. Wie ich mir als Student oft sehr spezifische Bücher auswählte, so scheint mir heute eine Wahlmöglichkeit unter verschiedenen und verschiedenartigen Darstellungen notwendig. Der Mannigfaltigkeit der Ökologie kommt man meines Erachtens am nächsten, wenn auch eine Mannigfaltigkeit an Darstellungen zur Verfügung steht.

Ich habe mich bemüht, das Buch lesbar zu machen. So habe ich durchweg auf Fachausdrücke verzichtet, die zudem in den einzelnen ökologischen Disziplinen ganz verschieden gebraucht werden. Die deutsche Sprache ist ohne weiteres in der Lage, komplizierte Sachverhalte darzustellen. Außerdem: scharf definierte Termini sind notgedrungen mit einer statischen Betrachtung verbunden. Es gilt jedoch, die Dynamik der Ökologie zu verstehen. Ebenso habe ich mich bemüht, so wenig wie möglich Mathematik aufzunehmen. Allzu oft hat man in den letzten Jahren übersehen, daß Mathematik wie die Sprache nur eine Beschreibung geben kann — wenn auch eine besonders präzise.

Ich habe mich bemüht, neben gesicherten Ergebnissen vielfach Hypothesen darzustellen, aus denen Dynamik und Zielrichtung der gegenwärtigen Ökologie hervorgeht. So hoffe ich, Anregungen zur Weiterarbeit zu geben, die Neugierde zu wecken: Hypothesen sind Salz und Pfeffer der Forschung.

Ich habe mich bemüht, funktionale Zusammenhänge beim ökologischen Geschehen in den Vordergrund zu stellen. Jedes Phänomen hat seine Ursachen und es hat seine Wirkungen — dieser Dualismus ist vielfach nicht gesehen worden.

Das Buch entstand aus Vorlesungen, die ich von 1968 bis 1976 an der Universität Erlangen-Nürnberg hielt. Meinen Studenten und Mitarbeitern vom 2. Zoologischen Institut habe ich zu danken: Sie bildeten ein fröhliches und kritisches Diskussionsforum. Ebenso gilt mein Dank der alten naturwissenschaftlichen Fakultät, in der das Gespräch zwischen den verschiedenen Disziplinen noch selbstverständlich war. Die Erlanger Universitätsspitze — Herr Präsident Prof. Dr. N. Fiebiger und Herr Kanzler K. Köhler —

hatte immer ein offenes Ohr (und oft genug eine offene Hand) bei den Nöten des kleinen Instituts — ich danke für die Jahre vertrauensvoller Zusammenarbeit. Dagmar Weidinger-Meißner tippte das Manuskript und fertigte den größten Teil der neuen Abbildungen. Ihr gilt mein ganz besonderer Dank. Meiner Familie konnte ich auch in gänzlich unpassenden Augenblicken geistige Abwesenheit und ein Diktaphon zumuten. Mein Freund Dr. K. F. Springer ließ sich auch durch ein unerwartetes Manuskript nicht aus dem Konzept bringen und brachte es rasch zum Druck.

Marburg/Lahn, Januar 1978

HERMANN REMMERT

Inhalt

| | |
|--|-----|
| A. Wesen der Ökologie | 1 |
| B. Autökologie | 3 |
| I. Theorie der Autökologie | 5 |
| II. Spezielle Autökologie (Faktoren und Anpassung) | 6 |
| III. Lebensformtypen | 7 |
| IV. Ökologische Faktoren | 14 |
| 1. Der Salzgehalt und der osmotische Druck | 14 |
| 2. Die Temperatur | 25 |
| 3. Die Ernährung | 39 |
| 4. Das Licht | 55 |
| 5. Das Sauerstoffangebot | 60 |
| 6. Das Feuer | 63 |
| 7. Zwischenartliche Konkurrenz | 65 |
| 8. Der Artgenosse als Umweltfaktor | 77 |
| 9. Ökologische Neurobiologie | 79 |
| 10. Weitere ökologische Faktoren | 84 |
| 11. Periodische Veränderungen im Lebensraum | 85 |
| 12. Das Zusammenwirken der Umweltfaktoren | 89 |
| 13. Probleme | 98 |
| V. Fallstudien zur Autökologie | 99 |
| 1. Oberflächenchemie und Biotopwahl | 99 |
| 2. Zeitliche Einklinkung in die Bedingungen des Lebensraumes | 101 |
| 3. Wildbiologie: Auerhahn und Reh. | 105 |
| C. Populationsökologie | 113 |
| I. Theorie der Populationsökologie | 115 |
| II. Populationsgenetik | 116 |
| III. Demographie | 122 |
| IV. Die Verteilung der Organismen im Raum. | 127 |
| V. Die Einhaltung einer mittleren Populationsdichte | 133 |
| 1. Selbstregulation. | 133 |
| 2. Räuber-Beute-Systeme | 140 |
| 3. Nahrungsmenge und Populationsdichte. | 164 |
| 4. Abiotische Faktoren und Populationsdichte | 166 |

| | |
|---|------------|
| VI. Fallstudien zur Populationsökologie | 170 |
| 1. Euphydryas oder die Aufspaltung einer Art in getrennte Populationen | 170 |
| 2. Die Populationsdynamik von Feldgrillen und ihre Ursachen | 172 |
| 3. Fledermaus-Schmetterling: Die Coevolu- tion eines Räuber-Beute-Systems | 177 |
| 4. Larus oder die Verschmelzung von Arten | 182 |
| | |
| D. Ökosysteme | 187 |
| I. Theorie der Ökosysteme | 189 |
| II. „Natürliche“ Ökosysteme | 191 |
| III. Der Klimax-Begriff, Folgeserien und Suk- zessionen | 192 |
| IV. Statik der Ökosysteme | 196 |
| V. Dynamik in Ökosystemen | 202 |
| 1. Der Stoffkreislauf in Ökosystemen | 202 |
| a) Der Wasserkreislauf. | 203 |
| b) Weitere Stoffkreisläufe. | 205 |
| 2. Die Energie in Ökosystemen | 208 |
| a) Produktivität | 208 |
| b) Bestand und Bestandeserfassung | 218 |
| c) Nahrungsketten und Nahrungsnetze | 221 |
| d) Energiefluß | 222 |
| VI. Die Bedeutung der Tiere in Ökosystemen | 237 |
| VII. Veränderliche und konstante Ökosysteme | 242 |
| VIII. Konstanz und Stabilität | 252 |
| IX. Fallstudien zu Ökosystemen | 262 |
| 1. Der Nakuru-See (Kenya) | 262 |
| 2. Spitzbergen | 267 |
| 3. Mitteleuropa | 273 |
| | |
| E. Ausblick | 279 |
| | |
| Literaturverzeichnis | 285 |
| | |
| Zusammenfassende Darstellungen über der Ökologie benachbarte Gebiete | 296 |
| | |
| Sachverzeichnis | 297 |