

# Suhrkamp Verlag

## Leseprobe



Lefèvre, Wolfgang  
**Die Entstehung der biologischen Evolutionstheorie**

Mit einem neuen Nachwort. Mit Abbildungen

© Suhrkamp Verlag  
suhrkamp taschenbuch wissenschaft 1905  
978-3-518-29505-2

suhrkamp taschenbuch  
wissenschaft 1905

Wie entstand die Theorie Darwins? War sie ein Produkt des fortschrittsgläubigen 19. Jahrhunderts? Warum wurde sie trotz der weltanschaulichen Kontroversen, die sie provozierte, von Darwins Fachgenossen akzeptiert? Auf welche Kenntnis- und Problemsituation in den Lebenswissenschaften bezog sie sich? Diesen Fragen geht das Buch in materialreichen und leichtverständlichen Analysen der Vorgeschichte von Darwins Theorie und ihrer ersten Rezeption nach Erscheinen der *Origins of Species* im Jahre 1859 nach. Ein Epilog informiert über die Entwicklung der Darwin-Forschung in den letzten beiden Jahrzehnten. Das Buch wendet sich gleichermaßen an Biologen und Biologiehistoriker wie an ein breites interessiertes Publikum und eignet sich insbesondere für die Lehre an Gymnasien und Universitäten.

Wolfgang Lefèvre war bis 2006 Professor für Philosophie- und Wissenschaftsgeschichte an der Freien Universität Berlin und arbeitet derzeit am Max-Planck-Institut für Wissenschaftsgeschichte in Berlin.

Wolfgang Lefèvre  
Die Entstehung der biologischen  
Evolutionstheorie

Überarbeitete Auflage  
mit einem neuen Nachwort

Suhrkamp

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek  
Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der  
Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind  
im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

suhrkamp taschenbuch wissenschaft 1905  
© Suhrkamp Verlag Frankfurt am Main 2009  
Alle Rechte vorbehalten, insbesondere das der Übersetzung,  
des öffentlichen Vortrags sowie der Übertragung  
durch Rundfunk und Fernsehen, auch einzelner Teile.

Kein Teil des Werkes darf in irgendeiner Form  
(durch Fotografie, Mikrofilm oder andere Verfahren)  
ohne schriftliche Genehmigung des Verlages reproduziert  
oder unter Verwendung elektronischer Systeme  
verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Satz: Hümmer GmbH, Waldbüttelbrunn

Druck: Druckhaus Nomos, Sinzheim

Printed in Germany

Umschlag nach Entwürfen von  
Willy Fleckhaus und Rolf Staudt

ISBN 978-3-518-29505-2

# Inhalt

|  |     |
|--|-----|
| Vorwort . . . . .  | 7   |
| Teil I – Der Doppelcharakter der Evolutionstheorie                                     |     |
| Kapitel 1: Biologie und Evolutionstheorie . . . . .                                    | 15  |
| Kapitel 2: Lamarcks Theorie der Arttransformation . . . . .                            | 23  |
| 1. <i>Vorläufer und Vorleistungen</i> . . . . .  | 23  |
| 2. <i>Lamarck</i> . . . . .  | 32  |
| Kapitel 3: Darwins Abstammungslehre . . . . .  | 77  |
| 1. <i>Darwins Theorie</i> . . . . .  | 83  |
| 2. <i>Die zeitgenössische Fachkritik an<br/>        der Abstammungslehre</i> . . . . . | 89  |
| 3. <i>Das Problem der Anerkennung</i> . . . . .  | 101 |
| Kapitel 4: Doppelcharakter und Genese der Evolutionstheorie                            | 120 |
| Teil II – Die Entstehung der Evolutionstheorie   |     |
| Kapitel 5: Die biologischen Disziplinen der Ordnung<br>vor Darwin . . . . .            | 131 |
| 1. <i>Biogeografie</i> . . . . .   | 132 |
| 2. <i>Paläontologie</i> . . . . .  | 154 |
| 3. <i>Morphologie</i> . . . . .  | 183 |
| 4. <i>Systematik</i> . . . . .   | 210 |
| Kapitel 6: Darwins Entdeckung der Deszendenztheorie . . . . .                          | 246 |
| 1. <i>Das Integrationsproblem</i> . . . . .  | 247 |
| 2. <i>Die Entdeckung des Mechanismus<br/>        der Artabwandlung</i> . . . . .       | 255 |
| 3. <i>Die Entdeckung der Deszendenztheorie</i> . . . . .                               | 274 |
| Epilog nach 25 Jahren: Facetten einer Revolution . . . . .                             | 294 |
| Literatur . . . . .  | 318 |
| Namenregister . . . . .  | 336 |



## Vorwort

Anders als in der angelsächsischen Welt und zumal in den USA ist die biologische Evolutionstheorie hierzulande kein Gegenstand von Glaubenskriegen. Als 2007 die hessische Kultusministerin Karin Wolff den Vorschlag machte, im Biologieunterricht die biblische Schöpfungslehre vergleichend bei der Behandlung der Evolutionstheorie heranzuziehen, erntete sie die zu erwartende Kritik und beeilte sich zu versichern, dass sie mit dem Kreationismus »nichts am Hut habe«. Von ihren CDU-Kollegen/innen kam ihr niemand zu Hilfe oder griff gar ihren Vorschlag auf. Die weltanschaulichen Schlachten um den Darwinismus scheinen in Deutschland einer fernen Vergangenheit anzugehören.

Die Evolutionstheorie ist nicht nur allgemein als die wissenschaftliche Theorie der geschichtlichen Entwicklung des Tier- und Pflanzenreichs akzeptiert, sondern übt auch über die Biologie hinaus eine beträchtliche Attraktivität aus, und zwar nicht nur auf interessierte Laien oder auf die Kinder, die sich der Faszination des *Jurassic Park* nicht entziehen können. Sie regte und regt auch immer wieder Wissenschaftler und Philosophen an, darüber nachzudenken, ob die biologische Evolution, wie sie der Darwinismus konzeptualisierte, als ein Modell für geschichtliche Entwicklungen in anderen Bereichen angesehen werden könne – etwa für die geschichtliche Entwicklung des Kosmos oder der Technik oder gar des Denkens (Evolutionäre Erkenntnistheorie). Selbst technologische Optimierungsstrategien wurden und werden nach dem Vorbild der biologischen Evolutionstheorie entworfen (*Adaptive Evolution Optimization Method*). Ob diese »Anwendungen« der biologischen Evolutionstheorie überzeugen oder nicht, können wir hier offenlassen. Sie bezeugen jedenfalls, dass die Evolutionstheorie einen paradigmatischen Status hat, wenn es um das Verständnis von Entwicklungsverläufen geht, die ergebnisoffen sind und gleichwohl eine Tendenz haben.

Gemäß der darwinistischen Evolutionstheorie ist die Entwicklung der Tier- und Pflanzenwelt ein genuin geschichtlicher Prozess, d.h. ein irreversibler und einzigartiger, unwiederholbarer Prozess, dessen Resultate nicht wie bei der Individualentwicklung von Organismen in den Ausgangsbedingungen vorprogrammiert, sondern offen sind, ein Prozess, in dem der Zufall eine konstitutive Rolle spielt und dem



dennoch aufgrund gewisser Feedback-Effekte eine Tendenz zur Optimierung der »natürlichen Technologie« eigen ist.

Diese Theorie stellte ein absolutes Novum in der Geschichte des Entwicklungsdenkens dar. Bis dahin hatte dieses Denken vor der Alternative gestanden, Entwicklung entweder teleologisch oder mechanisch zu konzeptualisieren, entweder von einem immanenten Entwicklungsziel her oder deterministisch als eine unvermeidliche Folge der Ausgangsbedingungen. Die Evolutionstheorie revolutionierte nicht allein in fundamentaler Weise unser Naturbild, sondern ebenso unser Verständnis von Entwicklung. Die Frage nach der Entstehung dieser Theorie ist so in doppelter Weise von Interesse: in geisteswissenschaftlicher und philosophischer nicht weniger als in naturwissenschaftlicher Hinsicht.

Wir verdanken diese bahnbrechende Theorie Charles Darwin, dessen Geburtstag sich in diesem Jahr zum 200. Male jährt. Auch wenn der Biogeograf und Zoologe Alfred Russel Wallace praktisch gleichzeitig zu einer ganz ähnlichen Auffassung der Artabwandlung kam, war es doch Darwin, der den ersten umfassenden Grundriss der biologischen Evolutionstheorie ausarbeitete, dessen wesentliche Elemente die Grundlage der heutigen Evolutionstheorie bilden. Man hat Max Planck, den Vater der Quantenphysik, einen »Revolutionär wider Willen« genannt, weil er nichts unversucht ließ, um den Bruch mit der klassischen Physik, den seine Entdeckungen implizierten, zu vermeiden. Darwin war dagegen von vornherein klar, dass seine Theorie mit dem damaligen Verständnis der belebten Natur unvereinbar war. Dennoch besteht insofern eine gewisse Parallele zwischen diesen beiden »Revolutionären«, als auch Darwin ursprünglich mit der Artabwandlung etwas ganz anderes erklären wollte als eine geschichtliche Entwicklung der Tier- und Pflanzenwelt im bezeichneten Sinne.

Es mag unangenehm an Hagiographie erinnern, die Leistung eines einzelnen Mannes in dieser Weise herauszustellen. Aber Darwin erinnert in der Tat etwas an einen unbeirrbaren »einsamen Wolf«. Nachdem er nämlich den schon seit dem Beginn des 19. Jahrhunderts virulenten Evolutionsgedanken mit seinem Hauptwerk *The Origin of Species*, das 1859 erschien, zum Durchbruch in der Biologie verholfen hatte, war er bald wieder ziemlich isoliert mit seiner spezifischen Theorie. Die Fachkollegen konnten sich gerade mit dem genuin geschichtlichen Charakter seiner Theorie nicht anfreunden und such-

ten nach Alternativen, die eine gesetzmäßige Höherentwicklung der tierischen und pflanzlichen Arten erklären sollten. Unbeeindruckt hielt Darwin daran fest, dass die Evolution das Ergebnis allein eines blinden Wechselspiels unter den Arten darstellt. Die weitere Entwicklung der Biologie hat Darwin recht gegeben. Aber was ermöglichte es ihm, an dieser Theorie, trotz den damals so viel plausibler erscheinenden alternativen Evolutionstheorien, festzuhalten, und was, sie vor allem zuerst einmal zu »finden«? Auch ein Darwin hätte seine Theorie nicht finden und ausarbeiten können, wenn die Bedingungen dafür nicht reif gewesen wären. Es gilt seine Leistung im Kontext zu sehen.

Die sozialen und kulturellen Bedingungen Englands und Westeuropas in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts sind zweifellos von großer Bedeutung, wenn es um den Entwicklungsgedanken geht, insbesondere um die Überzeugung von einer gesetzmäßigen Höherentwicklung, die Darwin für die belebte Natur gerade nicht teilte. Wenn es jedoch um die spezifischen Eigenarten der Evolutionstheorie Darwins geht, tragen sie vielleicht zum besseren Verständnis ihrer Resonanz, aber nur wenig zu dem ihrer Entstehung bei. Das gilt sogar für die bekannten Metaphern Darwins – *struggle for survival*, *survival of the fittest*, *natural selection* –, deren soziale Konnotationen unüberhörbar sind. Die Entstehungsbedingungen, von denen her die charakteristischen Eigenarten der Theorie Darwins verständlich werden, sind vielmehr in den damaligen geologischen und biologischen Wissens- und Theoriebeständen zu suchen, die ihrerseits selbstverständlich einen soziokulturellen Index hatten, und vor allem auch in den Problemen, in die sich diese Disziplinen in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts verwickelt hatten. Der relative Erfolg, den Darwins Theorie zunächst unter den Fachgenossen verbuchen konnte, beruhte, wie wir sehen werden, weniger auf ihrer Erklärung der Evolution als auf ihrer Leistung, die aufgestaunten Probleme in der Biogeografie, Paläontologie, Morphologie und Systematik einer zwanglosen und einheitlichen Lösung zuzuführen und dabei entscheidend zur Integration dieser biologischen Teildisziplinen beizutragen.

Das hat Konsequenzen für eine Rekonstruktion der Bedingungen, unter denen Darwins Theorie entstand. Es stellt sich dann nämlich die Frage, ob eine solche Rekonstruktion den Bedingungen für diese Integrationsleistung seiner Evolutionstheorie die gleiche Aufmerksamkeit widmen muss wie denen, die als unmittelbare Voraussetzun-

gen seiner Entschlüsselung des Artabwandlungsprozesses und der ausdifferenzierenden Entwicklung der Arten angesehen werden können. Diese Frage bestimmt den Aufbau des Buches, der sich dem Leser vielleicht nicht sofort erschließt.

Teil I geht dem »Doppelcharakter« der Evolutionstheorie nach, d. h. ihrer Eigenart, dass sie einerseits eine biologische Teildisziplin ist, die die Gesetzmäßigkeiten der geschichtlichen Entwicklung der Biosphäre erforscht, und andererseits die Theorie der Integration, auf der es beruht, dass die biologischen Teildisziplinen integrale Teile einer einheitlichen Biologie sind. Es geht darum, ob dieser Doppelcharakter erst für die heutige Evolutionstheorie charakteristisch ist oder bereits bei ihrer Entstehung eine Rolle spielte und aus ihm bereits damals bestimmte Anforderungen erwachsen, denen eine überzeugende Evolutionstheorie entsprechen musste. Dieser Frage gehe ich zunächst an Lamarcks Theorie der Arttransformation nach (Kapitel 2) und anschließend an Darwins Deszendenztheorie (Kapitel 3). Man kann das 2. Kapitel, das neben Lamarck auch der »Vorläufer«-Problematik im Allgemeinen gewidmet ist, auch unabhängig von dieser übergreifenden Fragestellung lesen. Das Gleiche gilt für das 3. Kapitel, das nach einer kurzen Vergegenwärtigung der Theorie Darwins vor allem der widersprüchlichen Resonanz nachgeht, auf die sie bei den zeitgenössischen Fachkollegen stieß und bei der die Bedeutung ihres Doppelcharakters unübersehbar ist. Das wesentliche Resultat dieses ersten Teils besteht darin, dass bei einer Rekonstruktion der Entstehungsbedingungen der Evolutionstheorie Darwins den Voraussetzungen für ihre Integrationsleistung nicht weniger Bedeutung zukommt wie denen für ihre spezifische Evolutionserklärung.

Teil II, der der eigentlichen Rekonstruktion der Entstehungsbedingungen der Theorie Darwins gewidmet ist, trägt diesem Befund Rechnung. Das umfangliche 5. Kapitel geht der Herausbildung der beiden Arten von Voraussetzungen in der Geschichte der Biogeografie, der Paläontologie, der Morphologie und schließlich der Systematik im Einzelnen nach und schenkt besonders den Problemen Beachtung, die sich in diesen Disziplinen in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts zugespitzt hatten. Das 6. Kapitel versucht dann zu zeigen, wie Darwin diese vorgefundenen Voraussetzungen Schritt für Schritt in interne Voraussetzungen seiner Theorie der Evolution verwandelte. Dabei verdienen die Umwege, Sackgassen und die zu überwinden-

den Denkblockaden besonderes Interesse, weil gerade an ihnen sichtbar wird, worin das unerhört Neue dieser Theorie besteht.

Die 1. Auflage dieses Buches erschien vor genau 25 Jahren. Ich habe den Haupttext weitgehend in seiner ursprünglichen Form belassen und nur die üblichen Revisionen vorgenommen – Beseitigung von Druckfehlern und Versehen, kleine sprachliche Korrekturen, Überprüfung der Zitate und Verweise und Umstellung Letzterer auf neuere oder verlässlichere Literatur, soweit möglich. Wenn die Argumentation im Ganzen wie im Einzelnen, von ein oder zwei Ausnahmen abgesehen, nicht verändert werden musste, so liegt das nicht daran, dass die Darwin-Forschung in diesen 25 Jahren müßig gewesen ist. Vielmehr betrafen ihre Schwerpunkte andere Gesichtspunkte als die, die im Mittelpunkt dieses Buches stehen. Von diesen Schwerpunkten und Themen sind einige nicht nur für Spezialisten von Interesse. Dies gilt insbesondere für die Forschungen zu Evolutionstheorien unmittelbar vor Darwin sowie zu den alternativen Evolutionstheorien nach Darwin, die auch die Frage berühren, ob von einer »Darwin'schen Revolution« sinnvoll die Rede sein kann. Ich diskutiere einige Aspekte dieser Forschungen am Schluss des Buches in einem »Epilog nach 25 Jahren«.



Teil I  
Der Doppelcharakter  
der Evolutionstheorie



# Kapitel I

## Biologie und Evolutionstheorie

Nothing in biology makes sense, except in the light of evolution. (Th. Dobzhansky)<sup>1</sup>

Die biologische Evolutionstheorie stellt sich uns zunächst als eine Teildisziplin der Biologie dar, als eine Teildisziplin, die mittlerweile selbst in Disziplinen wie Evolution der Organisationsformen, des Verhaltens, der ökologischen Zusammenhänge etc. untergliedert ist bzw. in ihren besonderen Aspekten aus der Perspektive besonderer Forschungsrichtungen wie Populations- und Molekulargenetik, Entwicklungsphysiologie etc. erforscht wird. Der ausdifferenzierte Stand der heutigen Evolutionstheorie liegt jedoch außerhalb des Themenbereichs dieser Untersuchung, die der Entstehung der biologischen Evolutionstheorie nachgeht und diese Entstehung bis zu Charles Darwin und der unmittelbaren Aufnahme seines Werkes in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts verfolgt.

Es zeichnet die biologische Teildisziplin Evolutionstheorie aus, den Gegenstand der Biologie, die lebendige Natur, als einen historischen Gegenstand zu untersuchen. Sie studiert Flora und Fauna, ihre Differenzierung in Arten, die spezifischen Eigenarten dieser Arten im Hinblick auf Organisation, Stoffwechsel, Ontogenese, Verhalten etc., ihre Verbreitung auf der Erde, die ökologischen Zusammenhänge, die sie dabei bilden, als Resultate eines Entwicklungsprozesses im Rahmen der Erdgeschichte, erforscht die biologischen Gesetzmäßigkeiten, die diesen Entwicklungsprozess regieren, und versucht, die Geschichte der Lebenswelt auf unserer Erde zu rekonstruieren. Die Evolutionstheorie konstituiert nicht durch eine historische Betrachtungsweise die lebendige Natur als einen historischen Gegenstand. Vielmehr trägt die Biologie mit dieser Disziplin der Tatsache Rechnung, dass die Lebewesen geschichtlich existieren, dass sie sich in der Zeit erhalten, indem sie sich verändern und entwickeln. Gleichwohl deutet der Umstand, dass die Evolutionstheorie eine Teildisziplin der Biologie ist, darauf hin, dass die geschichtliche Existenzweise der Lebewesen nur einen von vielen Aspekten darstellt, unter denen

1 Dobzhansky 1973.



das Reich des Lebendigen unser wissenschaftliches Interesse findet. Nichts scheint die Evolutionstheorie vor anderen biologischen Teildisziplinen wie Biochemie, Vererbungslehre, Morphologie, Physiologie oder Molekularer Zellbiologie auszuzeichnen.

Da diese verschiedenen Forschungsfelder sich auf die verschiedenen Aspekte, Seiten oder Teile ein und desselben Gegenstands konzentrieren, besteht zwischen ihnen ein Zusammenhang, stellen sie Teile und Momente der Biologie als eines gegliederten Ganzen dar.<sup>2</sup> Bestünde dieser Zusammenhang der biologischen Disziplinen freilich nur darin, dass ihre Untersuchungsgebiete Seiten oder Teile eines Gegenstands sind, dann wäre dieser Zusammenhang als nur äußerlich zu charakterisieren und die Biologie als ein bloßes Konglomerat von Teildisziplinen.<sup>3</sup> Als solches mag sie auch oft erscheinen, und

2 Diese Aussage bedarf einer Präzisierung angesichts des immer mehr in den Vordergrund tretenden technologischen Charakters der Biologie – verwiesen sei auf die agrarische, die medizinisch-pharmazeutische sowie die materialtechnische Biotechnologie auf der Grundlage der Molekularen Zellbiologie im Allgemeinen und der Molekulargenetik im Besonderen: Die genannten biologischen Teildisziplinen untersuchen nur insofern Teilaspekte und Seiten »ein und desselben Gegenstandes«, insofern sie diese Seiten als verschiedene Aspekte der natürlichen Lebenswelt (Biosphäre) untersuchen, d. h. eines Bereichs der uns umgebenden Natur. Mit biotechnologischen Fragestellungen ist dagegen eine oft übersehene Verschiebung der ontologischen Gegenstandskonstitution verbunden – es geht um nutzbare biologische Wirkmechanismen und Prozesse, nicht um die Zusammenhänge einer Natursphäre –, die neue und andere Zusammenhänge zwischen den biologischen (und nicht-biologischen) Disziplinen stiftet. Im Hinblick auf die Entstehung der Evolutionstheorie im Kontext der biologischen Teildisziplinen des 19. Jahrhunderts, die das Thema dieses Buches ist, scheint es jedoch angemessen, sich auf die Biologie zu konzentrieren, deren ontologischer Gegenstand die belebte Natur ist, die sich auf dem Planeten Erde entwickelte. Technowissenschaftliche Dimensionen biologischen Wissens, insbesondere Kenntnisse von Züchtern, spielten durchaus auch eine Rolle bei der Entstehung der Evolutionstheorie und werden uns deswegen noch beschäftigen. – Zum technologischen Charakter der modernen Biologie vgl. z. B. Bayertz und Nevers 1998; zur Multidimensionalität wissenschaftlicher Forschung in ontologischer Hinsicht vgl. z. B. Klein und Lefèvre 2007.

3 Es besteht unter Fachleuten keine Einigkeit in der Frage, ob die »Biologie« mehr ist als ein nominelles Dach über einem Gebilde heterogener, nur äußerlich zusammenhängender lebenswissenschaftlicher Disziplinen. Aber selbst unter denen, die einen inneren Zusammenhang unter diesen Disziplinen annehmen, besteht keine Einigkeit, wie der Zusammenhang zu konzeptualisieren wäre. – Die in diesem Kapitel dargelegten Überlegungen geben also nicht eine allgemein geteilte Auffassung wieder. – Zu unterschiedlichen Versuchen, einen systematischen Zusammenhang unter den biologischen Teildisziplinen zu etablieren, vgl. z. B. Toepfer 2002; zur ver-

zwar nicht nur von außen, sondern gerade auch von innen, also von der Warte der spezialisierten Teildisziplinen her. Dieser Anschein ist verständlich angesichts des hohen Grades der Arbeitsteilung und Spezialisierung, der unterschiedlichen apparativen, formellen und begrifflichen Ausstattung der verschiedenen Teildisziplinen, die für Kooperation oder auch bloß für Kommunikation und Information spezifische Vermittlungsleistungen voraussetzen, nicht zuletzt aber gewiss auch angesichts institutioneller Gegebenheiten, die Verselbständigungstendenzen der Spezialgebiete zur Folge haben. Aber unbeschadet dieses Anscheins ist die Biologie seit dem 19. Jahrhundert mehr als ein bloßes Konglomerat von Teildisziplinen, die sich mit verschiedenen Seiten oder Teilen der lebendigen Natur beschäftigen, besteht zwischen diesen Disziplinen vielmehr implizit und explizit ein innerer Zusammenhang, d. h., sie bilden eine Einheit aufgrund wissenschaftlicher Annahmen oder Theorien über die reale Vermittlung der Teile und Seiten der lebendigen Natur, die die Teildisziplinen erforschen. Ihr Zusammenhang ist seitdem nicht nur in einem vorausgesetzten gemeinsamen Gegenstandssubstrat begründet, sondern resultiert aus ihrer Erschließung des Zusammenhangs der Momente der Lebenswelt, die sie arbeitsteilig und spezialisiert zu ihrem jeweiligen Gegenstand haben.

Die implizite Existenz dieses inneren Zusammenhangs äußert sich darin, dass bestimmte, einer oder einer Gruppe von Teildisziplinen entstammende Fragestellungen in gewissen Perioden die wissenschaftliche Arbeit aller oder fast aller biologischen Teildisziplinen beeinflussen, weil diese Fragestellungen die Annahmen oder Theorien über die lebendige Natur berühren, die implizit die Voraussetzungen der Forschungsarbeit in den Teildisziplinen waren. So hatte z. B. die Laborsynthese organischer Verbindungen – 1828 gelang Friedrich Wöhler (1800-1882) die Harnstoffsynthese<sup>4</sup> – nicht nur Auswirkungen auf die Physiologie und ihre Arbeitsschwerpunkte, sondern auf praktisch alle biologischen Disziplinen, weil damit eine Zentralannahme der vitalistischen Auffassung des Lebendigen erschüttert wurde, die

wickelten Geschichte der Biologie als Disziplin sowie ihrer Teildisziplinen vgl. z. B. Kanz 2002, bes. S. 25, und Kanz 2007.

4 Wöhler 1828. Der Frage, ob Wöhlers Artikel von 1828 tatsächlich die entscheidende Rolle zukam, die ihm von Historikern in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts zugeschrieben wurde, müssen wir hier nicht nachgehen; vgl. dazu Ramberg 2000.

sich am Ende des 18. Jahrhunderts ausgebildet und in allen Disziplinen zu einer am Organismus als Ganzem orientierten Forschungsweise geführt hatte.

Explizit tritt der innere Zusammenhang der biologischen Teildisziplinen selbst in Teildisziplinen hervor, nämlich zum einen in der Zellenlehre, die die für alle Lebenserscheinungen gemeinsamen Elementarprozesse mitsamt ihrer elementaren Organisationsform untersucht,<sup>5</sup> und zum anderen in der Evolutionstheorie, die den verwandtschaftlichen Zusammenhang aller Lebewesen erforscht. Während jedoch die Zellenlehre die bis dahin nur unterstellte Einheitlichkeit des Gegenstands der Biologie auf ein gesichertes, d. h. überprüfbares und weiterer Forschung zugängliches Fundament stellte, zeigte die Evolutionstheorie im Abstammungszusammenhang der Lebewesen nicht nur die Einheit der Lebenswelt auf. Zugleich bot sie auch das Fundament für die Integration der biologischen Teildisziplinen.<sup>6</sup>

Unterscheidet man die biologischen Teildisziplinen in solche der »Ordnung« (Systematik, Vergleichende Morphologie, Paläontologie, Biogeografie, Evolutionstheorie) und solche der »Organisation« (Zellenlehre, Physiologie, Vererbungslehre und Embryologie, d. h. Entwicklungslehre oder Ontogenese), so wird diese Integrationsfunktion der Evolutionstheorie wahrscheinlich unmittelbar hinsichtlich der Disziplinen der Ordnung als plausible erscheinen. Auf der Ebene der Ordnung geht es um die Lebenswelt in ihrer Formvielfalt und ihre Verbreitung in Raum und Zeit. Die damit befassten Disziplinen können über die Deskription hinaus so lange nur zu problematischen Gliederungen und Anordnungen der Erscheinungsmannigfaltigkeit

5 Zur konstitutiven Funktion der Zellenlehre oder Zytologie für die Biologie vgl. z. B. Georges Canguilhem, der die Wissenschaft vom Leben vor 1800 als eine »Disziplin« bezeichnete, »die noch nicht die Biologie ist – die vor der Entdeckung einer allgemeinen Gewebe- oder Zellstruktur der Organismen (...) noch gar nicht die Biologie sein kann«. (Canguilhem 1979, S. 62 f.) Das fast schon erdrückende Gewicht, das seit einem halben Jahrhundert der Molekularen Zellbiologie unter den biologischen Teildisziplinen zugewachsen ist, bestätigt diese Beobachtung nachdrücklich für die Gegenwart.

6 Um noch einmal Dobzhansky anzuführen: »Seen in the light of evolution, biology is, perhaps, intellectually the most satisfying and inspiring science. Without that light it becomes a pile of sundry facts some of them interesting or curious but making no meaningful picture as a whole.« (Dobzhansky 1973, S. 129) Zur Evolutionstheorie als einem Fundament der Integration biologischer Teildisziplinen vgl. Faber 1998, bes. S. 189, und den Abschnitt 9.2 in Jahn 1990.

kommen, solange nicht bekannt ist, wie sich die lebendige Natur selbst zu diesem Erscheinungsreichtum entfaltet. Auch wenn sich die Disziplinen der Ordnungsebene bereits vor der Evolutionstheorie in einzelnen Fragen wechselseitig stützten, hatten sie zu diesem Zeitpunkt doch im Wesentlichen nur das Verhältnis sich additiv ergänzender beschreibender Disziplinen. Erst auf der Grundlage und im Rahmen der Evolutionstheorie wirken diese Disziplinen als spezielle Forschungszweige in einer erklärenden Wissenschaft der Lebensformen und ihrer Entfaltung zusammen.

Den Status nur deskriptiver und äußerlich klassifizierender Wissensgebiete überwinden die Disziplinen der Ordnung auf der Grundlage der Evolutionstheorie aber nicht zuletzt auch deshalb, weil die Evolutionstheorie ihnen die Möglichkeit bot, Zusammenhänge mit den Disziplinen der Organisationsebene herzustellen. Auf der Grundlage der Evolutionstheorie werden Disziplinen wie Vererbungs- und Entwicklungslehre gewissermaßen unmittelbar zum Mittel und Moment der Rekonstruktion der Lebenswelt durch die Disziplinen der Ordnung.

Hier liegt vielleicht die bemerkenswerteste Integrationsleistung der Evolutionstheorie, an der die Konstitution der Biologie als einheitliche Wissenschaft selbst sich vollendete. Denn die Disziplinen der beiden Ebenen standen bis dahin fast beziehungslos nebeneinander; nur die Morphologie war eine Disziplin, die in gewissen Hinsichten der einen und in anderen der anderen Ebene angehörte. Dieses beziehungslose Nebeneinander der beiden Disziplinengruppen wird eindrucksvoller belegt durch die Tatsache, dass bis weit in die zweite Hälfte des 19. Jahrhunderts hinein an den deutschsprachigen Hochschulen die Systematiker (Zoologen und Botaniker) in der Regel der philosophischen und die Morphologen und Embryologen der medizinischen Fakultät angehörten.<sup>7</sup>

»In der Herstellung eines derartigen Zusammenhangs (der biologischen Teildisziplinen – W. L.) liegt die grundsätzliche wissenschaftstheoretische Bedeutung des Evolutionsbegriffs«, schrieb Erhard Oeser; und er fuhr fort: »Durch ihn wurde die Biologie, die vorher aus bloß deskriptiven Teildisziplinen bestand, in den Rang einer theoretisch begründeten Wissenschaft erhoben.«<sup>8</sup>

Kann man aber auch von den Disziplinen der Organisation be-

7 Vgl. z. B. Müller 1902, S. 606 und Scheele 1991.

8 Oeser 1974, S. 1.

haupten, dass sie bloß deskriptiv waren? Es zeigt doch gerade die Art, wie die entwickelte Evolutionstheorie, und vermittelt über sie die Disziplinen der Ordnung, von den Erkenntnissen der Morphologie, der Embryologie, der Vererbungslehre etc. Gebrauch macht, um den Evolutionsvorgang detaillierter zu erklären, dass ihr die Disziplinen der Organisation genau deswegen zum Ausbau der Theorie dienen können, weil diese Disziplinen nicht nur beschreiben, sondern gewisse Gesetzmäßigkeiten der von den Organismen vollzogenen Prozesse erforschen. Und weiterhin ist nicht zu verkennen, dass die Disziplinen der Organisation mit unzweifelhaft theoretischem Charakter ihre Fähigkeit zur Gesetzeserkenntnis und darauf beruhend zum Erklären nicht der Evolutionstheorie verdanken, sondern der Anwendung physikalischer und chemischer Theorien und Methoden.

Gegenüber diesen theoretischen Disziplinen der Organisation erweist die Evolutionstheorie ihre Integrationsleistung darin, dass sie die Theoriebildung in diesen Disziplinen unter Bedingungen stellt, die biologiefremde Ansätze, die allein schon aufgrund der Anwendung physikalischer und chemischer Theorien und Methoden unvermeidlich auftreten, erkennen und vermeiden lassen. So lag es z. B. nicht nur vor der Entdeckung der Zelle für Physiologen immer wieder nahe, komplexe Organismen nach Art einer Kombinatorik aufzufassen, nämlich als aus elementaren Lebensbausteinen mit gewissen Fähigkeiten zusammengesetzt und entstanden. Dies war so lange eine ganz legitime Hypothese, solange die Problematik der »Urzeugung«, also der ersten Entstehung des Lebens, im Dunkeln lag und solange die Abstammung der Arten nicht entdeckt war. Denn Letztere machte erst diese Hypothese als biologiefremd erkennbar, zeigt, dass mit ihr die den Lebewesen eigene Art der Ausbildung komplexer Formen verfehlt wird.<sup>9</sup>

Dies macht zugleich deutlich, dass die Integrationsleistung der Evolutionstheorie selbstverständlich nicht bloß formell oder gar insti-

9 Die Bedeutung der Evolutionstheorie für eine Integration der biologischen Disziplinen stieß bezeichnenderweise vor allem in den Disziplinen der Organisation auf Skepsis. »Man muß sich einmal das Absonderliche dieser Einstellung klarmachen«, schrieb 1923 der Physiologe Rudolf Ehrenberg (1884-1969); »der Anspruch, daß Biologie eine Wissenschaft *sui generis* sei, daß es spezifisch-biologische Gesetzmäßigkeit gebe, soll sich nicht auf ein aller Lebenswirklichkeit Gemeinsames gründen, sondern auf die Konstruktion einer Geschichte des Lebens auf der Erde.« (Ehrenberg 1923, S. 3)