

# Organismische Biologie und Naturkundemuseen – welche Zukunft haben sie?\*

## Future of Organismic Biology and Natural History Museums

HANSJÖRG KÜSTER

**Zusammenfassung:** Die Biologie hat eine Sonderstellung unter den Naturwissenschaften. Sie geht nicht immer vom Experiment aus. Gerade die sogenannte Organismische Biologie beruht auf Beobachtungen, die nicht immer durch Experimente gestützt werden können. Das hängt unter anderem mit irreversiblen Veränderungen zusammen, denen Ökosysteme und ihre einzelnen Teile unterworfen sind. In der Organismischen Biologie sind diese Zusammenhänge verstärkt zu beachten. Sie können auch eine Basis für mehr Kooperationen zwischen Biologen in Museen und Universitäten, Lehrern und Laien sein.

**Schlüsselwörter:** Naturkundemuseen, Organismische Biologie, Grundprinzipien der Biologie, Kooperation Universität – Museum, Publikationsorgane

**Summary:** Biology differs from other branches of natural sciences. It is not only based on experiments, but also on careful examinations. Ecosystems and their elements are subdued to permanent change, which sometimes does not allow repeating experiments with living structures. This has to be recognized more carefully and can be the basis for more collaboration between biologists in museums and universities, teachers and amateurs.

**Keywords:** natural history museums, organismic biology, concepts of biology, cooperation of universities and museums, publications

### 1. Molekularbiologie und „Organismische Biologie“

Viele Biologen haben sich in den letzten Jahren mit den molekularen Grundlagen des Lebens befasst. Dies ist aus vielen Gründen notwendig und zu begrüßen, unter anderem wegen der Fortschritte, die im Bereich der medizinischen Biologie erzielt werden sollen und können. Mit molekularbiologischem Arbeiten nähern sich Biologen der Tätigkeit anderer Naturwissenschaften an. Molekulare Strukturen in Lebewesen lassen sich nämlich vergleichbar exakt definieren wie chemische Elemente oder Stoffe aus den Bereichen der

Anorganischen und Organischen Chemie. Man kann die Formeln von Substanzen bestimmen und ihre Eigenschaften ermitteln. Man weiß, wo ihre Schmelz- und Siedepunkte liegen und man kann genau in Erfahrung bringen, nach welchen Mechanismen sie mit anderen reagieren. Daher kann man mit diesen bekannten Substanzen hervorragend experimentieren. Einmal bekannte Experimente mit diesen Stoffen lassen sich stets wiederholen. Physiker stellen zwar Überlegungen darüber an, dass Experimente nicht immer zum gleichen Ergebnis führen müssen; schließlich, so sagt man, gäbe es eine geringe Wahrscheinlichkeit dafür, dass

---

\*Dieser Artikel ist die schriftliche Fassung eines Abendvortrages, den ich am 19. November 2011 auf dem 24. Westdeutschen Entomologentag in Düsseldorf gehalten habe. Die Struktur des Vortragstextes wurde weitgehend beibehalten.

ein erwartetes Ergebnis nicht eintritt, und zwar aus Gründen, die man zunächst nicht erkennen kann. Allen diesen Erwägungen zum Trotz muss jedoch davon ausgegangen werden, dass stets das Erwartete eintritt, wenn man Kochsalz in Wasser löst oder Kohlensäure auf Kalk träufelt. Die klare Struktur solcher Experimente, von deren Planung bis zu deren Ergebnis, ist der Grund dafür, warum Schüler mit Physik- und Chemiekästen experimentelles Arbeiten in der Naturwissenschaft lernen, und aus diesem Grund beginnt auch jedes naturwissenschaftliche Studium mit Praktika in den Fächern Physik und Chemie.

Die Biologie hat aber auch andere Prinzipien, die nicht von der Aufdeckung stofflicher Strukturen und vom stets wiederholbaren Experiment ausgehen. In der Biologie gibt es Vorgänge des irreversiblen Wandels, bei denen immer wieder andere Strukturen entstehen (KÜSTER 2005). Darunter sind auch Stoffe, deren molekulare Strukturen man nicht oder noch nicht kennt und deren Auswirkungen auf Lebewesen zunächst unbekannt sind. Diese Varianten von Lebewesen oder Stoffen in ihnen sind ein Grund dafür, warum Experimente mit Lebewesen nicht immer zum gleichen Ergebnis führen können. Immer wieder entstehen neue Varianten von Leben, von Lebewesen, von Ökosystemen. Bis vor wenigen Jahren stand all dieses im Zentrum biologischer Forschung und Lehre – und nicht die Molekularbiologie. Nun aber meinen viele, nur die Betrachtung der molekularen oder allenfalls der zellulären Ebene sei die wahre Wissenschaft. Denn nur in diesen Gebieten der Biologie kann man ähnlich experimentieren wie in der Physik und der Chemie.

Alles andere in der Biologie wurde unter dem Begriff „Organismische Biologie“ zusammengefasst. Dieser Begriff wird hier in Anführungszeichen gesetzt, weil noch geklärt werden muss, ob es ein solches Teilgebiet der Biologie überhaupt gibt. Wer sich also heute mit Organismen oder

Ökosystemen beschäftigt, ist ein „Organismischer Biologe“. In den Curricula vieler Studiengänge der Biologie kommt eine einzige Lehrveranstaltung mit dem Titel „Organismisches Praktikum“ vor, die Studierende belegen müssen. Damit ist eine Lehrveranstaltung gemeint, in der es nicht um Molekular- oder Zellbiologie, sondern um Organismen, ihre Teile und Ökosysteme geht. Wer ein „Organismischer Biologe“ ist, mag sich fragen, ob dieses Lehrangebot für einen angehenden Lehrer ausreicht, der später seinen Schülern Organismen näher bringen soll, und ob ein derart ausgebildeter Biologe genügend qualifiziert ist, um später eine berufliche Laufbahn in einem Museum einzuschlagen.

Biologie, das muss klar sein, lässt sich nur dann erfolgreich betreiben, wenn man alle ihre Ebenen betrachtet: Moleküle, Zellen, Gewebe, Organe, Organismen und Lebensgemeinschaften (CAMPBELL 2000, S. 28). Wer sich mit Organismen und Lebensgemeinschaften befasst, muss wissen, dass für alle ihre Eigenschaften Substanzen verantwortlich sind, deren molekulare Struktur man aufdecken kann. Und wer sich mit der Aufdeckung der molekularen Struktur von Stoffen in Lebewesen beschäftigt, muss zur Kenntnis nehmen, dass nicht etwa irgendwelche Stoffe, sondern gesamte Organismen in Ökosysteme eingepasst sind. Nicht die Stoffe allein, sondern die gesamten Organismen in den Ökosystemen sind den Mechanismen der Evolution unterworfen. Alle Eigenschaften von Organismen, auch die zellulären und molekularen, haben nur deswegen Bestand, weil sie deren Überleben in Ökosystemen ermöglicht haben und weiterhin ermöglichen. Deshalb ist es auch für Molekularbiologen wichtig, über die Grundlagen von Ökosystemen informiert zu sein. Wer Genome oder Enzyme verändert, muss wissen, dass diejenigen Organismen, die Träger der veränderten Strukturen sind, genauso wie alle anderen Individuen in Ökosystemen leben und dort

der Konkurrenz zu anderen Organismen ausgesetzt sind.

Je umfassender die betrachteten biologischen Systeme sind, desto weniger können sie experimentell untersucht werden. Aber Kenntnisse über diese Systeme werden gebraucht, um das Leben und einzelne Lebewesen immer besser erkennen zu können. Eine moderne Biologie braucht Kenntnisse von allen Systemebenen. Dabei werden die unteren biologischen Ebenen eher durch Experimente, die oberen eher durch Beobachtung erfasst. Es gibt immer diese beiden Zugänge zur Biologie. Im Zentrum des organismischen und ökosystemaren Zuganges steht nicht das Experiment. Es gibt aber leider Kritiker, die das Wesen von Biologie nicht verstanden haben. Sie meinen, organismische und ökosystemare Zugänge gehörten nicht zu einer modernen Naturwissenschaft, weil sie nicht immer vom Experiment ausgehen.

Durch diese Kritik, die eigentlich für Inkompetenz, für mangelndes Verständnis grundsätzlicher Zusammenhänge der Biologie spricht, wird erheblicher Flurschaden angerichtet. Ich meine nun aber zunächst einmal gar nicht den Abbau von Stellen und die Beschränkung von Forschungsmöglichkeiten in der „Organismischen Biologie“. Sondern zu beklagen ist auch etwas anderes: Viele Wissenschaftler oder Wissenschaftspolitiker tun so, als ob man „Organismische Biologie“ ebenso wie Molekularbiologie ausschließlich experimentell betreiben könne. Dies führt zu einer Haltung eines „so tun, als ob man etwas könnte und wüsste“; dies ist ein Problem, mit dem „Organismische Biologie“ erheblich zu kämpfen hat.

Wer im Freiland als Ökologe eine Entdeckung macht oder als Kustos im Museum beim Ordnen von präparierten Insekten zu neuen Erkenntnissen gelangt, experimentiert nicht immer, um zu neuen Erkenntnissen zu kommen. Man müsste dabei ja eine Fragestellung formulieren und ein Experiment planen, das einem schließlich

ein Ergebnis als Antwort auf die gestellte Frage liefert. Der Erkenntnisprozess aber läuft oft anders ab: Man bemerkt etwas, das interessant ist. Man kann es zwar immer wieder sehen, aber nicht unbedingt ein stets wiederholbares Experiment dazu durchführen. Dennoch möchte man die Entdeckung der Scientific Community mitteilen. Oft versucht man dann, im Nachhinein einen naturwissenschaftlichen Erkenntnisprozess zu konstruieren, indem man zuerst auf eine Fragestellung eingeht, die man gar nicht gehabt hat, und dann eine Methode der Untersuchung beschreibt, die man gar nicht angewandt hat, bevor man dann auf das eigentliche Ergebnis der Beobachtung zu sprechen kommt. Ein Erkenntnisprozess wird in einer Weise dargestellt, die nicht der Wahrheit entspricht und bei nicht eingeweihten Lesern einen falschen Eindruck erweckt. Besser wäre es, man würde einfach nur auf die Beobachtung eingehen und sie anschließend gründlich diskutieren. Dabei sollte es nur einerseits um eine bessere Charakterisierung einer Tier- oder Pflanzenart gehen, andererseits aber auch – und das ist wichtig – um die Darstellung biologischer Prinzipien, die man bei seinen Untersuchungen aufgeklärt hat.

## 2. Prinzipien der Biologie

Einige Probleme im Umgang mit biologischen Prinzipien seien hier genannt. Wer mit Pflanzen- und Tiergruppen systematisch arbeitet, muss sich mit der Problematik des Unterschieds zwischen Individuum und Typ auseinandersetzen. In den Ökosystemen leben keine Arten, sondern Individuen. Jedes Individuum besteht nur ein einziges Mal, und zwar nicht nur hier und heute im Raum, sondern auch in der Zeit. Jedes Individuum reagiert anders. Doch in der Populationsökologie tut man häufig so, als bestehe eine Population aus genau identischen Organismen, und zwar in Experimenten, die ungefähr so verlaufen: Hundert

Salatpflanzen werden im Gewächshaus gezogen, ihnen wird eine genau dosierte, aber nur geringe Wassermenge zugeführt, so dass ein Teil der Pflanzen wegen des Wassermangels abstirbt, der andere überlebt. Das Ergebnis ist – und darin unterscheiden sich Biologie und Ökologie von anderen Naturwissenschaften – weder allein vom Zufall bestimmt noch genau wiederholbar. Denn es überleben diejenigen Individuen, die den Stress des Wassermangels in dem Zeitraum überstehen, in dem das Experiment durchgeführt wird. Die Vereinfachung, dass man die Organismen nicht nur als in wesentlichen Merkmalen übereinstimmend auffasst, sondern sie für identisch hält, führt den Gedankengang aus der Biologie oder Ökologie hinaus zu einer Argumentation, die für die Forschung eigentlich keine Relevanz hat. Denn von hundert identischen Organismen in einer Population kann man nicht ausgehen, es sei denn, man habe die Organismen vorher geklont. Dann hat man es aber nicht mit Individuen zu tun.

Es zeigt sich daran: Die Vereinfachung, dass die Individuen der Population „fast“ identisch seien, ist aus biologischer Sicht falsch. Sie blendet nämlich gerade das biologische Prinzip aus, das von der Einmaligkeit eines jeden Individuums ausgeht.

Gehen wir zu den Ökosystemen: Tut man so, als seien Ökosysteme stabil, weil sie ja „fast“ stabil sind, vernachlässigt man das sehr wichtige biologische Prinzip des immerwährenden Wandels. Immer wieder andere Individuen leben in Ökosystemen, und dies ist ein Grund dafür, warum sie sich unablässig verändern. Doch es gibt weitere Gründe, warum sich Ökosysteme ständig wandeln. In Ökosystemen kommt es zu einer irreversiblen Umwandlung von Licht- in Wärmeenergie. Und in Ökosystemen werden niedermolekulare Substanzen zu langlebigen biologischen Strukturen umgebaut.

Beides lässt sich bereits im einfachsten Ökosystem, in einer pflanzlichen Zelle, sehr

gut erkennen: Die Substanzen, die bei der Fotosynthese verbraucht werden, sind einfache anorganische Verbindungen, nämlich Kohlenstoffdioxid und Wasser. Aus ihnen werden wasserlösliche Zucker aufgebaut, vor allem Glucose und Saccharose. Diese Stoffe können dank ihrer Wasserlöslichkeit überall dorthin gelangen, wo sie gebraucht werden. Sie werden entweder zur weiteren Energieumwandlung bei der Zellatmung oder zu weiteren Synthesen verwendet. Unter Einsatz von Energie werden in Pflanzen aus wasserlöslichen Zuckermolekülen wasserunlösliche hergestellt, nämlich Zellulose. Zellulose ist ein recht beständiges Molekül, das von höheren Organismen nicht wieder abgebaut werden kann; nur gewisse Mikroorganismen besitzen die Enzyme für die Zerlegung von Zellulose.

Nicht alle niedermolekularen Zuckermoleküle werden in Pflanzen zu Zellulose umgewandelt. Niedermolekulare Substanzen finden sich auch weiterhin vor allem in jungen Zellen der Sprosse und Blätter, in Früchten, Samen und Wurzelknollen. Diese Pflanzenteile können von Tieren gefressen oder auch von Pilzen aufgenommen werden. In den Körpern von Tieren und Pilzen werden dann ebenfalls langlebigere Substanzen aufgebaut, beispielsweise Chitin und Kalziumverbindungen, beispielsweise in Knochen.

In allen Ökosystemen lässt sich also beobachten, dass es zu einem Stoffaufbau kommt, wobei letztlich unter anderen auch haltbare oder langlebige Substanzen entstehen, die für kürzere oder längere, auch sehr lange Zeiten gespeichert werden können. Ein Maß dafür, wie viele langlebige Substanzen im gesamten System Erde gespeichert sind, ist der hohe Anteil an Sauerstoff in der Erdatmosphäre. Er befindet sich dort nur deswegen, weil seit einigen Jahrmilliarden Fotosynthese betrieben wird und die dabei entstehenden Stoffe nicht sofort danach wieder mit Sauerstoff reagierten; diese Stoffe sind in den Speichern des Systems Erde

eingelagert worden, so dass der Sauerstoff in der Atmosphäre verblieb.

### 3. Ökosysteme und Evolution

Ökosysteme verändern sich also ständig, und in den Populationen der Lebewesen, die in ihnen leben, gibt es immer wieder andere Individuen. Prinzipiell garantiert wohl gerade der Wandel von Populationen, in denen immer wieder andere Individuen auftreten, dafür, dass parallel zum stofflichen und energetischen Wandel in Ökosystemen stets andere Individuen vorhanden sind, die an das Leben in diesen Systemen optimal angepasst sind.

Um Wandel von Organismen zu dokumentieren, muss man sie immer wieder an den gleichen Orten untersuchen. Sammlungen von Präparaten in Museen sind unschätzbar wertvolle Belege für die Variabilität von Individuen in Raum und Zeit: Das gilt nicht nur für Bestände, an denen der Typus einer Art einmal festgelegt wurde. Sondern jede Sammlung von Präparaten ist ein Dokument für das Erscheinungsbild einer Population zu einer bestimmten Zeit und in einer bestimmten Region (vgl. VOGEL 2012; WEBER 2012; JUNKER 2012). Man kann Präparate von Insekten aus unterschiedlichen Zeiten miteinander vergleichen und auf diese Weise ermitteln, wie sich deren Populationen im Lauf der Zeit verändert haben. Dabei könnten auch molekularbiologische Arbeitsmethoden zum Einsatz kommen; aber dies ist nur dann möglich, wenn erstens in den Museen große Mengen an Präparaten nicht nur nach Art oder Fundort katalogisiert aufbewahrt werden, sondern auch der Zeitpunkt der Funde genau bekannt ist und die Präparate lange Zeit aufbewahrt und gepflegt werden. Zweitens wird sich der Wandel nur dann erfolgreich untersuchen lassen, wenn Spezialisten mit den Organismen vertraut sind, deren Überreste auf einen möglichen Wandel hin untersucht werden sollen. Der Molekularbiologe ist

nämlich nicht dazu in der Lage, Arten zu identifizieren. Er identifiziert genetisches Material von Individuen. Man muss ihm gegenüber darstellen können, was dies für eine Relevanz hat – gerade auch vor dem Hintergrund der Variabilität von Individuen, die zu einer Art gerechnet werden.

Bis molekularbiologische Vergleiche an Populationen aus verschiedenen Zeithorizonten durchgeführt werden können, muss oft sehr lange gewartet werden, vielleicht viele Jahrhunderte. In dieser ganzen Zeit müssen Museumsbestände intensiv gepflegt werden, über oft viele Generationen von Wissenschaftlern hinweg. Die in den Museen aufbewahrten Sammlungen sind ein bedeutendes wissenschaftliches und daher kulturelles Erbe, das auch deswegen gepflegt werden muss, um einmal untersuchen zu können, wie sich molekulare Strukturen von Leben im Lauf der Zeit gewandelt haben.

Dass sich Populationen und Ökosysteme wandeln, sollte einen Biologen also nicht wundern; jeder Biologe sollte dies wissen, wenn er verstanden hat, wie Evolution abläuft. Dabei muss stets klar sein: Die Populationen und die Ökosysteme wandeln sich, aber unsere Begriffe dafür nicht. Ein Artnamen ist eine immaterielle Konstante. Dieser Unterschied muss auch den Molekularbiologen immer wieder klar gemacht werden. Und man muss darauf achten, wie lange ein Artnamen für eine Population noch zutrifft, die sich in unserer Umgebung stetig verändert.

Weil die Öffentlichkeit diese Fakten immer wieder nicht versteht, wird auch immer wieder so getan, als ob sich Ökosysteme nicht wandeln. Sie sollen, so eine weit verbreitete Vermutung, in einem biologischen oder ökologischen Gleichgewicht stehen, also unveränderlich sein. Wenn man weiß, dass sie sich aber in Wahrheit stets verändern, darf man von wissenschaftlicher Seite nicht so tun, als seien Ökosysteme doch „fast“ stabil. Denn mit dieser aus biologischer Sicht unzulässigen Vereinfachung würde

man das wichtige Prinzip der Evolution vernachlässigen. Ohne Evolution gibt es keine Biologie; das hat uns unter anderem ERNST MAYR gelehrt, einer der wichtigsten Evolutionsbiologen des 20. Jahrhunderts (MAYR 2002).

Das sich immer wieder anders ausprägen- de Wechselspiel zwischen der sich ändernden stofflichen und energetischen Basis der Ökosysteme und der Lebewesen in ihnen ist der entscheidende Antrieb für die Evolution. Dabei verändert und entwickelt sich das Leben in kleinen Schritten, und zwar dadurch, dass immer wieder neue Individuen auftreten, deren Konstitutionen durch Mutationen und Rekombinationen von Merkmalen verändert wurden. Wenn wir diese kleinen Schritte negieren, können wir Evolution nicht erklären. Wenn wir nämlich davon ausgehen, dass Lebewesen und Ökosysteme lange Zeit stabil geblieben sind und wir dazu die Ergebnisse der Paläontologie betrachten, so können wir nur große Entwicklungssprünge von einem geologischen Zeitalter in das andere postulieren. Es wäre verständlich, wenn wir dann im Sinne der Kreationisten von einem „plötzlich auftretenden Schöpfungsakt“ ausgehen, bei dem beispielsweise aus Wasserlebewesen Landlebewesen wurden. Dies lehnt die Biologie ab, aber dann muss auch gesagt werden, warum sie das ablehnt: Evolution spielt sich ständig ab, und das ist nur dann möglich, wenn Ökosysteme und die in ihnen lebenden Organismen einem unaufhörlichen Wandel unterworfen sind.

#### **4. Umgang mit Naturschutz**

Dabei entsteht nun ein weiteres Problem. Viele organismisch arbeitende Biologen sind in Strukturen des Naturschutzes integriert. Die Öffentlichkeit setzt sich für Naturschutz aber gerade deswegen ein, damit Ökosysteme stabil und im Gleichgewicht erhalten bleiben. Nun soll bestimmt

nicht daran gezweifelt werden, dass es wichtig ist, dass unsere Umwelt geschützt wird, aber organismisch und ökosystemar arbeitende Biologen müssen einen Weg finden, wie sie den Widerspruch zwischen der wissenschaftlichen Notwendigkeit, ökosystemaren Wandel anzuerkennen, mit der nur allzu verständlichen Forderung in Übereinstimmung bringen, unsere Umwelt auf Dauer zu bewahren. Dies ist eine gewaltige Herausforderung, der wir uns alle stellen müssen.

Dies ist auch deswegen so außerordentlich schwierig, weil Forschungspolitiker oft meinen, dass sie allein mit Bezügen zum Naturschutz „Organismische Biologie“ bewahren können. In Forschungsprogrammen geht es beispielsweise darum, den Referenzzustand von Naturschutzgebieten zu ermitteln, um herauszufinden, wie deren unveränderliche „Natur“ geartet sei. Oder es soll untersucht werden, welche Formen des klimatisch bedingten Global Change noch akzeptiert werden können, damit möglichst alle Arten von Tieren und Pflanzen sich rechtzeitig an die geänderten Bedingungen anpassen können. Dabei gilt es unter anderem auch zu unterscheiden zwischen dem natürlichen Wandel und Aspekten von Change, die nicht natürlich sind. Wir müssen aber zunächst konstatieren, dass die Auswirkungen von natürlichem Wandel und menschengemachtem Global Change nur sehr schwer zu unterscheiden sind.

Die „Organismische Biologie“ wird auch immer wieder gefragt, wie viele Arten von Tieren und Pflanzen im Verlauf eines bestimmten Zeitraums aussterben oder ausgestorben sind. Wir wissen das aber nicht, denn nur selten wurden Aussterbeprozesse von Tieren oder Pflanzen genau dokumentiert. Wir tun nur so, als wüssten wir das, und Politiker erwähnen genaue Zahlen ausgestorbener Arten von Organismen in ihren Reden, ohne dass eine klare Basis dafür besteht.

## 5. Die Basis für einen Neuaufbruch

Wenn über die Zukunft von „Organismischer Biologie“ und Naturkundemuseen nachgedacht wird, dann denke ich, muss ein Neuaufbruch erfolgen. Es kann nicht darum gehen, den Abbau von Stellen und Arbeitsmöglichkeiten sowie die aus Personalmangel resultierende Vernachlässigung von Sammlungen zu akzeptieren oder immer wieder darüber nur zu klagen. Es hilft nichts, sich immer wieder auf Forschungsprogramme einzulassen, in denen etwas untersucht werden soll, was keine Relevanz für unser Fach und den Umgang mit Lebewesen und Ökosystemen hat, sondern es ist wichtig, zunächst von wichtigen biologischen Prinzipien auszugehen:

- In einer Population leben Individuen, die sich alle voneinander unterscheiden.
- Wie Populationen und Ökosysteme reagieren, hängt zwar auch vom Zufall, aber vor allem von der Variabilität der Individuen ab.
- Notwendig ist die genaue Analyse aller Reaktionen und Einflüsse im Ökosystem, auch von Wechselwirkungen. Damit darf nicht die Stabilität von Ökosystemen begründet werden, sondern dies alles bildet die Basis dafür, dass man den Wandel von Ökosystemen erkennt.
- Die Veränderungen von Ökosystemen haben Selektionsprozesse zur Folge.
- Die natürlichen und auch nicht vorherzusagenden Wandlungsprozesse in Ökosystemen führen dazu, dass sich auch die Bedingungen der Selektion ständig verändern. Innerhalb einer Population kann also einmal die eine Gruppe von Individuen, dann wieder eine andere besser angepasst sein – oder im Lauf der Zeit angepasst werden.

Vor diesem Hintergrund muss dann zusammengefasst werden, dass wir unaufhörlich von natürlichem Wandel umgeben sind. Das hat die Konsequenz, dass „die Natur“ nicht die stabile Grundlage ist, die wir in unserer

Umgebung haben möchten. Viele Menschen sehen es als ein wichtiges Ziel an, für Stabilität in ihrer Umgebung einzutreten, damit die Grundlagen für menschliches Leben auf dieser Welt erhalten bleiben. Wenn wir uns um eine biologisch korrekte Argumentation bemühen, kann die Basis dieses Eintretens für eine größtmögliche Stabilität sowie für die Bewahrung von Arten und Ökosystemen nicht „Naturschutz“ genannt werden, denn wir wissen doch, dass Populationen und Ökosysteme unter natürlichen Bedingungen dem Wandel unterworfen sind. Die Konsequenz daraus ist, dass wir einen anderen Begriff dafür benötigen, was wir in unserer Umgebung schützen wollen, und zwar auch aus kulturellen Gründen: Eine Welt mit Sibirischen Tigern und Hirschkäfern ist uns mehr wert als eine Welt ohne sie.

In Museen und biologischen Forschungsinstitutionen sind wichtige Voraussetzungen dafür zu erfüllen: Wenn wir Arten schützen wollen, brauchen wir detaillierte Kenntnisse über die Variabilität ihrer Populationen. Wir müssen möglichst genau wissen, wie einzelne Individuen reagieren können und wie sie in Ökosysteme eingebunden sind. Wir müssen auch wissen, wie sich die Populationen im Lauf der Zeit verändert haben und verändern und wie schnell diese Veränderungen aufgetreten sind. All dieses kann eine Voraussetzung dafür sein, Erkenntnisse darüber zu gewinnen, wie man eine Existenz von Arten nicht nur gegen Veränderungen ermöglicht, die vom Menschen ausgehen, sondern auch gegen den natürlichen Wandel. Dies wird nicht auf Dauer gelingen, das sollte uns als Biologen klar sein, und das muss der Öffentlichkeit auch erklärt werden. Aber darum bemühen muss man sich, gerade auch aus kulturellen Erwägungen, zu denen das Bestreben um eine Bewahrung von Umwelt gehört.

Ausgehen sollte man immer davon, dass ein Schutz von Biodiversität nur in Verbindung mit dem Schutz von Ökosystemen oder denjenigen Strukturen möglich ist, in denen

bestimmte Populationen oder Arten leben. Diese Strukturen gilt es wo möglich zu gestalten, auch dadurch, dass zu bestimmten Zeitpunkten ein Eingriff des Menschen erfolgt, etwa Ernte, Mahd, Störung. Wir können fordern, welche Elemente wir in einer Landschaft haben möchten, seien dies landschaftliche Strukturen oder bestimmte Artenkombinationen. Bewahrung von Biodiversität muss immer in Beziehung zur Bewahrung von Lebensräumen gesehen werden. Wenn wir Lebensräume und die darin enthaltenen ökosystemaren Bedingungen und Strukturen erhalten, schaffen wir eine Basis für die Bewahrung von Populationen oder Arten, die auf spezielle Bedingungen angewiesen sind. Mein Plädoyer ist es, Landschaften mit allen ihren Strukturen, mit allen ihren unverzichtbaren Eigenheiten so zu definieren, dass wir uns dafür einsetzen, alles darin zu bewahren, was uns wichtig ist. Dieses Ziel steht zwar nicht – und das muss uns klar sein – auf den klaren Grundlagen der Biologie als Wissenschaft, in der ja vom immerwährenden Wandel ausgegangen werden muss, aber es ist ein klares kulturelles Ziel, bei dessen Umsetzung die „Organismische Biologie“ eine große Bedeutung hat: Sie muss so viele Details wie nur irgend möglich herausfinden, die dem Schutz von Strukturen, Arten und Ökosystemen dienen, wie er nicht nur von Wissenschaftlern, sondern auch von der Öffentlichkeit gewünscht wird.

## 6. Vertiefung von Kooperationen

Der Herausforderung des Schutzes von Arten und Ökosystemen muss sich die „Organismische Biologie“ stellen. Dies wird nur dann möglich sein, wenn es zu einer engen Kooperation zwischen Wissenschaftlern an Museen und Hochschulen, Wissenschaftspolitikern und deren Förderorganisationen und, nicht zu vergessen, den Lehrern an den Schulen sowie der interessierten Öffentlichkeit insgesamt kommt. Dies muss bei aller alltäglichen Arbeit bedacht werden.

Wer sich mit Präparaten von Organismen in einer Sammlung befasst, darf nicht nur vor Augen haben, wie er diese Präparate ordnet, sondern es muss darum gehen, biologische Erkenntnis daraus zu gewinnen und sie in der Öffentlichkeit zu kommunizieren. Jeder von uns muss seine Arbeit zu allgemeinen Prinzipien der Biologie in Beziehung setzen. Wer sich mit Carabiden beschäftigt, ordnet sie nicht nur immer wieder neu und stellt das vor seinen engen Kollegen dar. Sondern er erkennt auch die Variabilität von Populationen allgemein und kann dieses prinzipielle Ergebnis der Öffentlichkeit gegenüber kommunizieren. Damit kann man Begeisterung für seine eigene Forschung wecken: im Museum, im Freiland, im Schulunterricht, an den Universitäten, mit publizierten Büchern. Dies gelingt nur dann, wenn wir eng zusammenarbeiten, und zwar nicht nur als Lehrer untereinander oder in Museen miteinander. Wir haben zu wenig Kontakt zwischen Wissenschaftlern und Lehrern, wir haben zu wenig Austausch zwischen Universitäten und Museen. Viel zu wenige Wissenschaftler an Museen haben Lehraufträge an Universitäten, viel zu wenige Studierende halten sich während ihres Studiums einmal in einer biologischen Sammlung auf und werden eingeführt, wie man damit umgehen soll. Sie sind aber alle im molekularbiologischen Labor gewesen! In die Bestände von Sammlungen können Studierende und Schüler nur durch diejenigen eingeführt werden, die für sie verantwortlich sind.

Wissenschaftler und Lehrer müssen gemeinsam Konzepte für die Lehre an den Schulen entwickeln. Die Kritik an den Schulen ist groß, immer wieder ist von der unerhörten Stofffülle die Rede und davon, dass das Wissen der Schüler nicht etwa zunimmt, sondern zurückgeht. Wenn das Wissen gefördert werden soll, geht es nicht nur um Pädagogik oder Didaktik, sondern auch um eine gute Auswahl des Wissens – und es muss darauf geachtet werden, dass gerade die Prinzipien der eigenen Wissenschaft in

den Lehrkonzepten beachtet werden. Wie soll dies aber gehen, wenn in den meisten Schulbüchern nach wie vor von stabilen Ökosystemen oder von unveränderlichen Populationen ausgegangen wird, wenn nicht deutlich gemacht wird, was der Unterschied zwischen Individuen und Arten ist, wenn nicht klargemacht wird, dass es ohne ständigen Wandel von Populationen keine Evolution geben kann? Da werden dann Details aufeinandergehäuft, vor allem irgendwelche exotischen Besonderheiten, und es wird versäumt, an dem, was Schülern bekannt ist, also an den Lebewesen, die es vor unserer Haustüre gibt, biologische Prinzipien zu erklären. Ebenso wird versäumt, korrekte Zusammenhänge herzustellen, die das Lernen und das Verständnis erheblich erleichtern könnten.

Man macht „Organismische Biologie“ nicht nur durch besonders auffällige Formen bekannt, sondern durch das Erklären von biologischen Prinzipien, beispielsweise durch den Hinweis auf die Variabilität von Blütenblättern beim Buschwindröschen oder auf die Größenunterschiede einheimischer Käfer, die man unter dem Binokular messen kann. Dies aber ist an Schulen und Universitäten nicht isoliert zu leisten; nur der enge Kontakt zu Museen kann dazu führen, dass Schüler und Studierende mit diesen Prinzipien in praktischer Arbeit vertraut gemacht werden. Schulen und Universitäten können die dafür notwendigen Sammlungen nicht aufbauen, pflegen und zu Ausbildungszwecken erschließen.

Schließlich darf eine sehr wichtige Kooperation nicht vergessen werden, die in der Biologie immer wieder eine wichtige Basis bildet. Dies ist die Zusammenarbeit mit Laien, die gerade in den Museen eine besondere Rolle spielt. Man darf nicht vergessen, dass viele grundlegende Floren- und Faunenwerke von Laien geschrieben wurden. Viele Museen sind von ehrenamtlich Tätigen, von Laien gegründet worden. Wenn in diesen Museen heute hauptamtliche Wissenschaft-

ler arbeiten, darf die Kooperation mit Laien nicht vergessen werden. Museen haben nicht nur die Öffentlichkeit, die Sammlungen in den Ausstellungsräumen betrachtet, sondern sie haben auch eine kleinere Gruppe von Unterstützern, die sich in den Magazinen und eigentlichen Sammlungen trifft. Mit ihnen zu kooperieren darf nie zur lästigen Pflicht werden, sondern diese Kooperation ist eine tragende Säule der Kooperation unter Biologen und an Biologie Interessierten. In vielen Fällen wissen die ehrenamtlich Tätigen mehr über ihr spezielles Fachgebiet als die hauptamtlich Tätigen. Es ist die Kunst der in einem Museum fest angestellten Wissenschaftler, damit richtig umzugehen: Sie müssen die besondere Leistung der Ehrenamtler anerkennen, aber sie haben die besonders wichtige Aufgabe, das Wissen der Ehrenamtler in das gesamte Wissenskonzept der Biologie einzuordnen und den Laien zu erklären, wie deren Erkenntnisse das gesamte Wissensgebäude der Biologie stützen.

Natürlich ist es wichtig, dass es hauptamtlich tätige Wissenschaftler in Museen gibt, unter anderem deswegen, weil sich daraus die Kontinuität der Betreuung von Sammlungen ergibt. Aber Laien dürfen sich nicht durch hauptamtlich Tätige verdrängt fühlen. Und darauf ist auch bei der Gestaltung der Museen zu achten. Eine spektakuläre und professionelle Museumsgestaltung unter Einbringung modernster museumsdidaktischer Kenntnisse wirkt spektakulär für breite Kreise von Besuchern. Aber dabei wird nicht immer an den Kreis der ehrenamtlich Tätigen in den Museen gedacht, die sich hinter den Kulissen treffen und die auch immer wieder gerne Einfluss auf Veränderungen der Ausstellungsräume und -vitrinen nehmen wollen. Ausstellungen müssen variabel bleiben, immer weiter von Laien mitgestaltet werden können. Das ist auch deswegen wichtig, weil damit immer wieder neu klar gemacht werden kann, warum das breite Publikum das Museum besuchen soll: Dort

gibt es nämlich immer wieder auch etwas Neues zu sehen.

Eine Möglichkeit, einen Neuaufbruch mit positivem Denken zu beginnen, könnte darin bestehen, klarere Allianzen zwischen Museen, Schulen, Naturschutzstationen und Universitäten zu schmieden. Alle könnten von den Inhalten eines gemeinsamen Arbeitens profitieren. Und zusätzlich wäre eine Möglichkeit gegeben, dass Museen und Naturschutzstationen Studierende als zeitweilige Mitarbeiter erhalten, die sehr wertvolle Arbeiten leisten können. Die Universitäten würden aber auch dadurch profitieren, dass sie ihren Studierenden attraktive Praktikumsplätze anbieten. Das ist gerade im Rahmen der neuen Masterstudiengänge sehr wichtig, bei denen ja versucht wird, mehr praktische Aspekte in das Studium einzubringen. Studierende brauchen dies, weil das eine Voraussetzung dafür ist, nach dem Studium auch einen Arbeitsplatz zu finden. Biologen erhalten ihre Arbeitsplätze in der Regel nicht beim Arbeitsamt, sondern über Kontakte, die sie selbst oder auch ihre Dozenten haben.

Überhaupt haben viele die Chancen noch nicht verstanden, die mit der Etablierung von Masterstudiengängen zusammenhängen. Man könnte heute sehr gut darüber nachdenken, wie man spezielle Studiengänge einrichtet, in denen es um Ausbildung von Biologen geht, die später im Museum arbeiten sollen. Der Vorteil, einen solchen Studiengang einzurichten, liegt einerseits darin, dass man auf diese Weise gut ausgebildete Fachkräfte gewinnt. Ein anderer Vorteil ist aber, dass man einen einmal eingerichteten Masterstudiengang nicht so schnell wieder abschaffen kann, besonders dann, wenn er unter Studierenden nachgefragt wird. Ein dritter Vorteil von solchen Studiengängen ist es, dass man bei deren Gestaltung der Konkurrenz oder der Übermacht der Molekularbiologen nicht ausgesetzt ist, sondern sich frei davon entfalten kann.

## 7. Publikationsorgane

Schließlich möchte ich noch auf Zeitschriften und Publikationen zu sprechen kommen. Für die „Organismische Biologie“ und für Naturkundemuseen sowie für die Zusammenhänge, die dort hergestellt werden, sind kleine Mitteilungen von großer Bedeutung, die in kleinen Zeitschriften erscheinen. Das sind häufig Publikationsorgane von naturwissenschaftlichen Vereinen, deren Fülle nur schwer zu überblicken ist. Die Veröffentlichungen darin sind normalerweise in der Sprache des Landes erschienen, in dem der herausgebende Verein tätig ist. Für diese Publikationsorgane gilt bis heute nicht, dass sie nur in englischer Sprache geschriebene Publikationen zum Druck annehmen. Zeitschriften der naturkundlichen Vereine werden von den Mitgliedern dieser Organisationen gerne gelesen; Artikel darin finden durchaus lokale oder regionale Beachtung. Diese Zeitschriften müssen unbedingt gestützt werden, allein schon dadurch, dass man ihnen interessante Manuskripte anbietet. Denn in diesen Zeitschriften können durchaus auch Artikel erscheinen, die nicht dem Muster eines Artikels folgen, der der „normalen“ Argumentation experimenteller Naturwissenschaften folgt, also einer Argumentationskette, die entlang der Kapitel Fragestellung – Material und Methode – Ergebnisse – Diskussion aufgebaut ist, sondern in dem die Beobachtung in den Mittelpunkt der Darstellung gerückt ist, und zwar so, wie dies bei bemerkenswerten Entdeckungen in der Biologie oder Ökologie eigentlich stets der Fall war und ist.

Es muss aber mehr darauf geachtet werden, dass Datenbanken die Informationen aus diesen Artikeln erfassen und dass man eine Übersicht des Wissens aus den vielen Einzelheiten gewinnt, die in naturkundlichen Zeitschriften dem Publikum mitgeteilt werden. Es ist sehr wichtig, diese Datenbanken aufzubauen, dazu auch Schlagwortsammlungen. Und man müsste sich auch darum bemühen,

Artikel, die nur auf Deutsch oder in einer bestimmten anderen Landessprache publiziert wurden, mit einer englischen Zusammenfassung zu versehen. Wenn diese Summary nicht in der Publikation erschienen ist, sollte man sie für die Datenbank doch erstellen. Durch alles dieses würden Wissenschaftler, die „Organismische Biologie“ betreiben, Zeitschriften stützen, die gerne bereit sind, ihre Artikel zu drucken.

Ausgehend von der besseren Erschließung aktueller Zeitschriftenbeiträge sollte man sich darum bemühen, das immense Wissen gerade aus deutschsprachigen Zeitschriften des 19. und 20. Jahrhunderts zu „heben“, etwa durch die Anlage neuer Datenbanken und die Erstellung von englischsprachigen Abstracts zu diesen Artikeln. Die Dominanz von Englisch als Wissenschaftssprache, an der keineswegs gerüttelt werden soll, hängt weitgehend damit zusammen, dass englischsprachige Literatur erheblich besser in Datenbanken vertreten ist als die Literatur jeder anderen Sprache.

## **8. Die Verantwortung des „Organismischen Biologen“**

Wichtig ist es also, dass die „Organismische Biologie“ eine klare Linie verfolgt – als eine Biologie, deren Zentrum nicht im Experiment zu sehen ist. Vielmehr muss immer wieder betont werden, dass man Organismen und Ökosysteme auf andere Weise kennenlernt, nämlich vor allem durch Beobachtungen. Die Biologie ist daher eine „andere Naturwissenschaft“, die sich nicht so stark wie andere Disziplinen auf allgemein gültige, sondern stets auf sehr spezielle Grundlagen zurückführen lässt. Nur eine „Organismische Biologie“, die das erkennt, wird Zukunft haben. Wenn Wissenschaftler an Universitäts- und Forschungsinstituten, Museen, Schulen oder auch Zoologischen Gärten stärker kooperieren würden, könnten sie mit mehr Schlagkraft auf ihre fachlichen Interessen aufmerksam machen. Vom Ge-

lingen dieser Kooperationen hängt meiner Ansicht nach die Zukunft von Naturkundemuseen und der „Organismischen Biologie“ in starkem Maße ab. Der Aufbau solcher Kooperationen wird immer komplizierter, weil immer mehr Wissenschaftler an den Museen, aber auch immer mehr an den Universitäten isoliert sind. Der erste Schritt in einer solchen Situation ist es, den Weg aus der Isolation zu finden und sich um mehr Kooperation zu bemühen. Wenn man an den verschiedenen Institutionen Interesse an Zusammenarbeit findet, dann tatsächlich miteinander kooperiert, sich nicht nur positiv zu seiner Arbeit stellt, sondern die Begeisterung für fachliche Grundlagen und die Zusammenhänge, die sich daraus ergeben, in die Öffentlichkeit trägt: Dann haben Naturwissenschaftliche Museen eine Zukunft – und auch diejenige Biologie, die man heute „Organismische Biologie“ nennt. Damit wird Verantwortung gegenüber der Gesellschaft übernommen. Diese Biologie, die „Organismische Biologie“, wird in unserer Gesellschaft gebraucht, weil sie Orientierung liefert. Dort wird Wissen über Pflanzen und Tiere gesammelt, das für die Gesellschaft von Bedeutung ist. Aber nicht nur dies: In Museen und an anderen Orten, an denen mit Organismen und Ökosystemen gearbeitet wird, muss immer wieder auf die wichtigen Prinzipien der Biologie verwiesen werden, die sie von anderen Naturwissenschaften unterscheidet und die kein Wissenschaftler der Öffentlichkeit gegenüber mitteilen kann, der nur mit Zellen, molekularen Strukturen oder Aspekten von Mathematisierung und Modellierung arbeitet: Es gibt eine große und stets wachsende Fülle an Organismen. Man muss zwischen Individuen und Typen unterscheiden. Populationen und Ökosysteme wandeln sich unaufhörlich. Nur die Begriffe, die wir ihnen geben, beispielsweise die Artnamen, bleiben konstant. Die Variabilität von Populationen und Ökosystemen steht in unablässigem Zusammenhang mit der Selektion.

Insgesamt muss immer die zentrale Botschaft verbreitet werden, dass unsere Begriffe für die belebte Umwelt zwar stabil sind, sie selber sich aber unablässig wandelt. Diesen Wandel muss man als Wissenschaftler akzeptieren, nicht aber denjenigen, von dem Arten und Ökosysteme heute zusätzlich bedroht sind. Also ist zwischen natürlichem und un-natürlichem Wandel zu unterscheiden. Das geht nur, wenn wir Arten und Ökosysteme, die dem Wandel unterworfen sind, wirklich kennen. Aber wie gut kennen wir sie? Antwort darauf kann nur die „Organismische Biologie“ liefern, die zu einem großen Teil in Museen betrieben wird. Diese Form von Biologie muss daher Zukunft haben.

### Literatur

- CAMPBELL, N.A. (2000): Biologie. (Deutsche Übersetzung herausgegeben von Jürgen Markl. 2. korrigierter Nachdruck.) Pearson Studium; Heidelberg, Berlin, Oxford.
- JUNKER, T. (2012): Grundphänomen des Lebens. Sammeln und Horten – eine menschliche Eigenart? *Forschung und Lehre* 19: 280-281.
- KÜSTER, H. (2005): Das ist Ökologie. Die biologischen Grundlagen unserer Existenz. C.H. Beck Verlag; München.
- MAYR, E. (2002): What evolution is. Basic books; London
- VOGEL, J. (2012): Ewig modern und zeitlos. Naturkundliche Forschungsmuseen als Schaufenster für Wissenschaft und Gesellschaft. *Forschung und Lehre* 19: 270-271.
- WEBER, C. (2012): Universität der Dinge? Akademische Sammlungen im modernen Wissenschaftsbetrieb. *Forschung und Lehre* 19: 272-274.

Prof. Dr. Hansjörg Küster  
 Institut für Geobotanik  
 Leibniz Universität Hannover  
 Nienburger Straße 17  
 D-30167 Hannover  
 E-Mail: [kuester@geobotanik.uni-hannover.de](mailto:kuester@geobotanik.uni-hannover.de)

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Entomologie heute](#)

Jahr/Year: 2012

Band/Volume: [24](#)

Autor(en)/Author(s): Küster Hansjörg

Artikel/Article: [Organismische Biologie und Naturkundemuseen – welche Zukunft haben sie? Future of Organismic Biology and Natural History Museums 265-276](#)