# Warum Biodiversitätsforschung?

## Gute Gründe für die Biodiversitäts-Exploratorien

## Impressum

Biodiversitäts-Exploratorien
BEO - Biodiversity Exploratories Office

BiK-F / Senckenberg Gesellschaft für Naturforschung
Senckenberganlage 25
60325 Frankfurt

www.biodiversity-exploratories.de

Projektsprecher: Prof. Dr. Markus Fischer
markus.fischer@ips.unibe.ch

Gefördert durch die
Deutsche Forschungsgemeinschaft

Text: PD Dr. Dr. Martin Gorke

Gestaltung: Ilka Mai

Druck: Druckerei lokay e.K.

Bezug: Biodiversitäts-Exploratorium Schorfheide-Chorin
Hoher Steinweg 5-6, 16278 Angermünde

Oktober 2015

**Die Vielfalt des Lebens ist weltweit in massivem Rückgang begriffen. Auch unsere einheimische Tier- und Pflanzenwelt ist davon betroffen.**

**Das Forschungsprojekt Biodiversitäts-Exploratorien untersucht, welche Ursachen solchen Biodiversitätsveränderungen zugrunde liegen und welche Folgen sie auf die Ökosystemprozesse haben, die für uns Menschen und viele andere Arten lebensnotwendig sind.**

**Mögen die gewonnenen Einsichten das Bewusstsein vom Wert der biologischen Vielfalt und von der Verbundenheit aller Lebensformen vertiefen.**

## Der Landwirt und die Forscherin

Fragt man den Mann auf dem Traktor, warum er Landwirtschaft betreibt, so wird er wenig Schwierigkeiten haben, dies zu erläutern:

1. Seine berufliche Tätigkeit sichert ihm die Existenz.
2. Er beschäftigt sich gerne mit Tieren und Pflanzen und ist am liebsten „draußen".
3. Die Erzeugung von Lebensmitteln ist für jede Gesellschaft unabdingbar.

Für die Frau mit dem Insektenkescher fällt die entsprechende Auskunft nicht ganz so einfach aus. Zwar dürften bei ihr die beiden ersten Antworten jeweils nahezu gleich lauten, doch diese *persönlichen* Gründe sind gerade diejenigen, die den Fragenden vermutlich am wenigsten zufriedenstellen. Welche Argumente außer der eigenen Existenzsicherung und der zufälligen Vorliebe für ihr Fachgebiet kann die Erforscherin der Biodiversität anführen, damit ihre Tätigkeit in ähnlicher Weise allgemeiner Zustimmung fähig ist wie die dritte Antwort des Landwirts?

Die Frage bedarf einer Antwort, weil

… der Wert von Biodiversitätsforschung für die Allgemeinheit auf den ersten Blick nicht so offensichtlich ist wie der Wert der Erzeugung von Lebensmitteln

… die Biodiversitätsforschung in genutzten oder geschützten Flächen auf das Verständnis und die Bewilligung von Landnutzern und von Naturschutzbehörden angewiesen ist.

Diese Broschüre versucht, Rechenschaft über den gesellschaftlichen Wert der wissenschaftlichen Forschung im Rahmen des Projektes Biodiversitäts-Exploratorien abzulegen: zum einen nach *außen*, zur Weckung von Verständnis und Sympathie in der Öffentlichkeit, zum anderen nach *innen*, zur Selbstvergewisserung der beteiligten Forscherinnen und Forscher.

## Großräumige Forschungslandschaften

Die Biodiversitäts-Exploratorien sind das derzeit größte ökologische Forschungsverbundprojekt in Europa: Rund 40 wissenschaftliche Institute aus ganz Deutschland und den Alpenländern mit 280 Mitarbeitern untersuchen dabei gemeinsam die Vielfalt der belebten Natur im Wald und im Grünland. Die Erforschung dieser „Biodiversität“ erstreckt sich von der genetischen Ebene über die Arten bis hin zur Ökosystemebene und findet in drei sogenannten Exploratorien statt. Das sind großräumige Forschungslandschaften, in denen im Jahr 2007 jeweils 100 Untersuchungsflächen von max. 100 x 100 Metern eingerichtet worden sind.

Das nördlichste dieser Exploratorien liegt im Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin in Brandenburg, ein zentral gelegenes im Nationalpark Hainich in Thüringen und das südlichste im Biosphärengebiet Schwäbische Alb in Baden-Württemberg. Mit Hilfe systematischer Beobachtung und gezieltem Experiment sollen auf den insgesamt 300 Flächen dieser Exploratorien im Wesentlichen die folgenden drei Fragen beantwortet werden:

- Welche Wechselwirkungen bestehen innerhalb der Biodiversität (z.B. zwischen der Pflanzenvielfalt und den Bodenorganismen)?

- Wie beeinflusst die Biodiversität bestimmte Ökosystemprozesse (etwa die Biomasseproduktion, den Kohlenstoffkreislauf oder den Holzabbau)?

- Welche Auswirkungen haben unterschiedliche Formen der Landnutzung auf die Biodiversität und die Ökosystemprozesse?

Insbesondere die beiden letzten Fragen machen deutlich, dass die Antworten sowohl für die Grundlagenforschung als auch für die angewandte Forschung von Bedeutung sind. Dabei garantiert die Deutsche Forschungsgemeinschaft als Geldgeberin des Projekts, dass nur Fragestellungen und methodische Ansätze Zugang finden, die nach Einschätzung internationaler Gutachter einen wesentlichen Erkenntnisfortschritt versprechen. Dass die Biodiversitäts-Exploratorien *aus Sicht der Wissenschaft* „gute Gründe“ für sich reklamieren können, darf also als gesichert gelten. Doch lässt sich darüber hinaus fragen, warum wir *überhaupt* wissenschaftliche Forschung betreiben sollten. Was „bringt“ uns Erkenntnis über Biodiversität?

## Bereicherung des Daseins

Angesichts eines verbreiteten gesellschaftlichen Trends zum Kosten-Nutzen-Denken und zur Ökonomisierung nahezu aller Lebensbereiche sollte man es vielleicht eigens betonen: In einer sozialen Gemeinschaft gibt es Dinge, die ihren Wert unabhängig davon besitzen, ob sie „sich rechnen“.

Hierzu gehören all jene kulturellen Errungenschaften, auf die die Menschheit seit altersher stolz ist: Musik, bildende Kunst, Architektur, Literatur, moralische Standards und nicht zuletzt Wissenschaft. Das Streben nach objektiver Erkenntnis gehört zu den grundlegendsten Wesensmerkmalen des Menschen. Zu wissen, welchen Platz wir im Universum einnehmen und nach welchen Regeln die Natur „funktioniert“, ist für jeden geistig regen Menschen ein Wert *an sich*. Wer als Forschender zu diesem Wissen beiträgt, mehrt ein Kulturgut und bleibendes Erbe der Menschheit, das prinzipiell für jeden eine Bereicherung darstellen kann. So wie der Schreiner vor 450 Jahren mit seinem kunstvoll geschnitzten Chorgestühl einen kleinen, aber bleibenden Beitrag zur heute noch allseits bewunderten Basilika geleistet hat, so fügt die Biologin mit ihrer sorgfältig verfassten Studie zum Totholzabbau durch Mikroorganismen dem fortlaufend verbesserten wissenschaftlichen Bild von Natur einen kleinen, aber bleibenden Mosaikstein hinzu.

Zwar ist es bei diesem generationenübergreifenden Menschheitsprojekt nur den wenigsten Forschern vergönnt, einen so bedeutenden Erkenntnisfortschritt zu bewirken wie etwa Charles Darwin oder Albert Einstein. Doch besteht kein Zweifel, dass auch diese beiden ihre Theorien nicht ohne die Vorarbeit der vielen, oft namenlosen Kollegen hätten verfassen können. Es sind die Forscher aller Zeiten zusammen, denen wir das „Gesamtkunstwerk Wissen-

schaft“ verdanken. Dabei sind deren Erkenntnisse nicht nur die unverzichtbare Grundlage für eine verlässliche Orientierung in der Welt. Sie sind darüber hinaus eine unerschöpfliche Quelle des Staunens über die Wunder und Rätsel des Daseins.

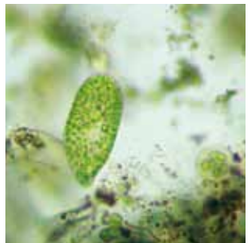
## Unser phantastischer Planet

So macht man es sich viel zu selten bewusst, wie wenig selbstverständlich etwa die irdische Biosphäre mit ihren Millionen von Arten und damit letztlich auch unsere eigene Existenz auf diesem Planeten sind. Wer denkt schon beim abendlichen Mondaufgang daran, dass sich all dies nie hätte entwickeln können, hätte unsere Erde nicht zufällig einen solch großen Begleiter?

Der Mond verhindert, dass von Zeit zu Zeit die Erdachse kippt, was verheerende Konsequenzen für die Ökosysteme hätte. Dabei muss einem die Stabilisierungsfunktion unseres Trabanten erst recht wunderbar vorkommen, wenn man erfährt, dass sich dessen Existenz einem extrem unwahrscheinlichen Ereignis verdankt: Nach dem derzeit besten Erklärungsmodell entstand der Mond aus den Trümmerstücken einer Kollision der jungen Erde mit einem Himmelskörper von der Größe des Mars.

Indes ist dieser „Volltreffer“ in der Biografie unseres Planeten kein Einzelfall. Wie inzwischen mehr und mehr Befunde aus Astronomie, Biologie und Geologie zeigen, ist der lange Weg des Lebens auf der Erde mit einzigartigen Randbedingungen und glücklichen Zufällen gepflastert.

Deshalb hat das moderne wissenschaftliche Weltbild auch die populäre Ansicht verabschiedet, die Entwicklung vom Einzeller über komplexe Mehrzeller bis hin zur Herausbildung von Intelligenz im Falle des Menschen sei ein zwangsläufiger und kontinuierlicher Prozess. Allein die Tatsache, dass auf unserer Erde drei Milliarden Jahre lang *nur* Einzeller existierten, spricht dagegen. Komplexeres Leben scheint sehr unwahrscheinlich zu sein. Seine Entstehung und sein Überleben setzen eine freundliche Atmosphäre mit nicht zu stark schwankenden Umweltbedingungen über riesige Zeiträume voraus, was im Weltall die große Ausnahme darstellt. So kommen viele Astrobiologen denn auch zu dem Schluss, dass unser Planet mit seiner reichhaltigen Biosphäre vermutlich eine sehr seltene Erscheinung in unserer Galaxis darstellt. Betrachtet man all die Tier- und Pflanzenarten unserer Umgebung unter dieser kosmischen Perspektive, muss man sich eigentlich fortwährend die Augen reiben.



## Noch kaum erforscht

Die ersten Mehrzeller sind zwar vermutlich schon vor mehr als einer Milliarde Jahren entstanden, doch ihre wundersame Entfaltung in Gestalt ganz unterschiedlicher „Baupläne“ setzte erst vor 550 Millionen Jahren so richtig ein. Seither nahm die Artenvielfalt kontinuierlich zu – unterbrochen freilich immer wieder von weltweiten Massensterben. Wie viele Arten heute auf unserer Erde leben, ist überraschenderweise nicht exakt bekannt. Wissenschaftlich erfasst und beschrieben sind bislang 1,8 Millionen Arten, doch reichen die Hochrechnungen der wahren Artenzahl je nach Methode von 3,6 bis über 100 Millionen Arten.

Die enorme Spannweite der Schätzungen macht es dabei offenbar, dass die Erforschung der Biodiversität gewissermaßen noch in den Kinderschuhen steckt. Insbesondere über die vielen kleinen und unscheinbaren Arten – Gliederfüßler, Würmer, Pilze und Mikroorganismen – weiß man noch verschwindend wenig. Bei den Pilzen beispielsweise warten nach jüngsten Hochrechnungen vermutlich 95% aller Arten noch auf ihre Entdeckung, und das obwohl Pilze auf der Erde fast so allgegenwärtig sind wie Mikroben! Apropos Mikroben: Wussten Sie, dass sich in einem Kaffeelöffel Erde im Schnitt 10 Milliarden dieser Kleinorganismen tummeln und diese überdies rund 50.000 verschiedenen Arten angehören?

Wie die Mikrobiologen in unserem Projekt berichten, sind der Wissenschaft davon weniger als 1% bekannt. In den Biodiversitäts-Exploratorien werden somit fortlaufend neue Mikroorganismen-Arten entdeckt. Allein dies stellt schon einen bleibenden Wert für alle späteren Generationen von Forschern und interessierten Laien dar.

Dabei wäre nichts verfehlter, als diese Erfassung der Artenvielfalt als bloßes Buchhaltertum zu verstehen, das sich ausgerechnet auch noch auf Lebewesen erstreckt, die mit der Lebenswirklichkeit der meisten Menschen nichts zu tun haben. Das Gegenteil ist der Fall. Gerade die kleineren Organismen sind es, welche die für uns Menschen und viele andere Arten lebensnotwendigen Ökosystemprozesse aufrechterhalten. Sie gewährleisten den Nährstoffkreislauf, indem sie organische Substanz abbauen und neue Nährstoffe und Spurenelemente

für die Pflanzenwelt bereitstellen. Sie stabilisieren die Bodenstruktur und sie verbessern die Wasserspeicherung – um nur einige wenige ihrer wichtigen Funktionen zu nennen.

Nach welchen Regelmäßigkeiten vollzieht sich all dies? Wie stehen die Bodenorganismen untereinander und mit den Pflanzen und Tieren oberhalb der Bodenschicht in Wechselwirkung? Welche Faktoren sind es, die diese Vorgänge maßgeblich steuern? Solche Fragen unserer Forscherinnen und Forscher sind nicht nur *an sich* schon äußerst interessant, sondern sie gewinnen angesichts der ökologischen Krise auch mehr und mehr an praktischer Bedeutung.

## Drohende Auslöschung

Heutige Generationen machen es sich nur selten klar, in welch außergewöhnlichem Moment der Erdgeschichte sie leben. Sind sie doch Zeugen und Mitverursacher des größten globalen Artensterbens seit dem Verschwinden der Saurier vor 65 Millionen Jahren. Nach den Hochrechnungen des renommierten Biologen Edward O. Wilson sterben durch menschlichen Einfluss derzeit jährlich um die 27.000 Arten aus. Das ist mehr als eine Vertausendfachung der normalen Aussterberate. Halten die derzeitigen Trends an, wird bis zum Jahre 2100 die Hälfte aller Arten unwiederbringlich ausgelöscht sein.

Zwar gehen bei dieser Vernichtung der biologischen Vielfalt die meisten Arten durch die Abholzung tropischer Regenwälder verloren, doch auch unsere heimische Flora und Fauna steht aufgrund von Lebensraumverlust und Zivilisationsdruck mit dem Rücken zur Wand: 62% aller in Deutschland vorkommenden Amphibien- und Reptilienarten sind als gefährdet eingestuft oder vom Aussterben bedroht. 30% der einheimischen Farne und Blütenpflanzen sind bestandsgefährdet. Viele Arten wie bestimmte Großschmetterlinge, die früher häufig waren, sind verschwunden.

## Der Wert der Biodiversität

Was ist an diesem Verlust an Vielfalt zu beklagen? Zunächst einmal ist die Verdrängung und irreversible Ausrottung von Arten durch den Menschen eine moralische Tragödie an sich. Wie schon erwähnt, bedurfte es einer unglaublichen Kette glücklicher Umstände und Zufälle, damit sich das Leben im

Laufe von Milliarden von Jahren trotz ständiger äußerer Bedrohung und mehrerer massiver Rückschläge bis zu seiner heutigen Vielfalt und Komplexität „emporarbeiten“ konnte. Da darf es einfach nicht wahr sein, dass ausgerechnet die Spezies, die sich den Beinamen „der Weise“ (Homo *sapiens*) gegeben hat, diesen Reichtum innerhalb weniger Jahrzehnte verspielt.

Indes beraubt sich die Menschheit mit der endgültigen Vernichtung eines Großteils der Arten nicht nur einer unersetzlichen Quelle der Faszination und der Ästhetik, sondern sie geht damit auch ein gefährliches irreversibles Experiment ein. Völlig ungenügend sind doch unsere Fähigkeiten, die Auswirkungen eines so massiven Rückganges an Biodiversität auf die Ökosystemprozesse vorherzusagen, von denen letztlich unser Wohl und das zukünftiger Generationen von Menschen, Tieren und Pflanzen abhängt.

Sicher, es ist nicht anzunehmen, dass alle Tier- und Pflanzenarten in gleichem Umfang an diesen Prozessen mitwirken, doch welche Arten hier „ökologisch maßgeblich“ sind und unter welchen Voraussetzungen, ist den Ökologen bislang nur in Umrissen bekannt. Lassen sich die sogenannten Schlüsselarten im Voraus erkennen? Gibt es für bestimmte Populationen und Parameter Schwellenwerte, jenseits derer mit einem massiven Strukturwandel des Ökosystems zu rechnen ist? Wie dicht haben wir uns solchen Schwellen inzwischen möglicherweise schon angenähert? Das sind Fragen, die jeden nachdenklichen Menschen umtreiben und zu deren Beantwortung die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der Biodiversitäts-Exploratorien mit ihren Experimenten beitragen.

Eine weitere ihrer Fragestellungen knüpft ganz konkret an den Faktor an, der weltweit als eine der Hauptursachen für den Biodiversitätsverlust gilt: übermäßige Landnutzung. Um die Auswirkungen menschlicher Einflussnahme auf die Biodiversität aufzeigen zu können, sind alle drei Exploratorien gezielt in Schutzgebieten und deren Umgebung eingerichtet worden. Da dort auch *wenig* oder *gar nicht genutzte* Flächen in genügender Anzahl vorkommen, bietet sich die Chance, den Einfluss intensiver Landnutzung im Vergleich zu weniger intensiver Landnutzung systematisch aufzeigen und quantifizieren zu können. Entsprechend wurden die Experimentierflächen im Wald und im Grünland so ausgewählt, dass sie sich in einen Landnutzungsgradienten zwischen den beiden Polen „starke Nutzung“ und „schwache Nutzung“ einpassen lassen.

Erste Ergebnisse, die mit diesem methodischen Raster gewonnen wurden, sind vielversprechend. Im Grünland hat sich beispielsweise gezeigt, dass die Beziehungen zwischen den Blütenpflanzen und ihren Bestäubern in weniger intensiv genutzten Flächen offenbar dichtmaschiger ausfallen als in den intensiv genutzten. Der Zusammenhang macht deutlich, dass von den Exploratorien in vielerlei Hinsicht Erkenntnisse zu erwarten sind, die es sowohl möglich machen, dem grassierenden Artenschwund gezielter entgegenzutreten, als auch praktische Konsequenzen für eine ökologisch aufgeklärtere Land- und Forstwirtschaft zu ziehen.

Im Hinblick auf letztere gehen unsere Forscher bei ihren Untersuchungen im Wald denn auch unter anderem der Frage nach, ob die dortige Bewirtschaftungsintensität Auswirkungen auf den Blattfraß durch Insekten hat. Hintergrund dieser Überlegung ist die Vermutung, dass sowohl Vögel und Fledermäuse als auch räuberische Insekten und Spinnen den Blattfraß reduzieren, indem sie ihrerseits größere Mengen an Blattfressern fressen. Sollte sich dieser Zusammenhang bestätigen lassen, sprächen neben Naturschutzgründen auch forstwirtschaftliche Argumente für eine Bewirtschaftungsform, die eine Vielfalt und reiche Verbreitung dieser Räuberarten zulässt.

## Investition für die Zukunft

Es ist also offenkundig, dass die Exploratorien eine Fülle nützlicher Erkenntnisse für den Schutz der Biodiversität und die nachhaltige Landnutzung bereitstellen. Und dennoch gibt es keinen Grund zu verschweigen, dass das Projekt *primär* Grundlagenforschung ist. Die gängigen Einwände gegen diese Art von Forschung – sie säße im Elfenbeinturm und es gäbe Wichtigeres zu finanzieren – sind meistens nicht sonderlich durchdacht.

Was die Wichtigkeit betrifft, muss zunächst klar sein, dass man *jedes* kulturelle Projekt, selbst den Wiederaufbau der Dresdner Frauenkirche, in Verlegenheit bringen könnte, wenn man es ausgerechnet dem Finanzierungsbedarf der Welthungerhilfe gegenüberstellt. Doch warum den einstelligen Millionenbetrag, den das Projekt Biodiversitäts-Exploratorien jährlich kostet, gerade einem karitativen Projekt gegenüberstellen und nicht beide Anliegen – so unterschiedlich sie sein mögen – den 18 Milliarden Euro, die beispielsweise die Herstellung und der Betrieb des Militärflugzeuges Eurofighter den Steuerzahler bisher gekostet haben?

Von den Ausgaben für *eine* Flugstunde dieses Flugzeuges – 74.000 € – könnte man einen Wissenschaftler der Biodiversitäts-Exploratorien zwei Jahre lang bezahlen.

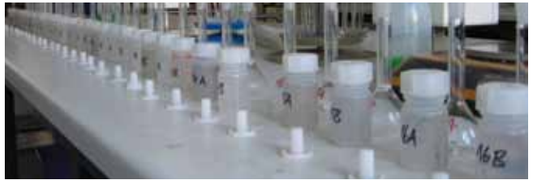
Bleibt der Elfenbeinturm-Einwand. Er scheint zu übersehen, dass sich Grundlagenforschung und angewandte Forschung nicht wirklich voneinander trennen lassen. Angewandte Forschung kann nur funktionieren, wenn der Kontext, in den sie eingebettet ist, hinreichend verstanden ist; dazu ist sie auf die Ergebnisse der Grundlagenforschung angewiesen. Ein Arzneimittelforscher, der ein Medikament gegen Herzrhythmusstörungen zu entwickeln versucht, würde nicht weit kommen, wenn er bei dieser angewandten Fragestellung nicht jederzeit auf all die Erkenntnisse zurückgreifen könnte, die die Grundlagenforschung über die allgemeine Funktionsweise des Herzens in jahrzehntelanger Kleinarbeit zutage gefördert hat.

Dem Astronomen Carl Sagan ist deshalb beizupflichten, wenn er eine generelle Bevorzugung angewandter Forschung gegenüber der Grundlagenforschung mit den folgenden Worten kritisiert: „Man kann Saatgut, das man geerntet hat, sicherlich sogleich wieder aufessen, aber klüger ist es, es anzupflanzen“. Grundlagenforschung ist so gesehen Investition in die Zukunft.

## Methodisch-kritisches Denken

Hält man sich die derzeitige ökologische Situation des Planeten vor Augen, erscheint eine solche Investition dringlicher denn je. Zwar soll damit nicht behauptet werden, zur Bewältigung der ökologischen Krise sei ökologische Forschung hinreichend. Die dazu notwendigen politischen und ethischen Kraftanstrengungen kann sie nicht ersetzen. Doch ist ebenso klar, dass diese Anstrengungen im Sande verlaufen müssen, wenn sie nicht auf einem verlässlichen Verständnis der grundlegenden Zusammenhänge in der Natur aufbauen können. Dabei erscheint es im Hinblick auf die Verlässlichkeit lohnenswert, sich eines Vorzuges von Wissenschaft zu erinnern, der hinter ihren praktischen Erfolgen meist in Vergessenheit gerät: die selbstkritische Art ihrer Methodik.

Anders als von der Öffentlichkeit meistens wahrgenommen, erhebt Wissenschaft nicht den Anspruch, die Wahrheit (verstanden als Übereinstimmung einer Aussage mit den Tatsa-



chen) *endgültig*, das heißt mit Gewissheit erkennen zu können. Nach ihrem Selbstverständnis lassen sich Theorien über die Welt niemals im strengen Sinne beweisen, da ungewiss ist, ob irgendwann Befunde auftauchen, die sie als unvollständig oder gar als falsch aufzeigen. Wissenschaft kann der Wahrheit aber auf *indirekte* Weise näherkommen, indem sie Irrtümer aufdeckt und ausschaltet. Theorien über die Welt lassen sich kritisieren und dann entweder durch Fehlerkorrektur verbessern oder durch bessere Theorien ersetzen. Für echte Wissenschaft ist die Aufdeckung eigener Fehler und Irrtümer somit nicht beschämend, sondern der einzig mögliche Weg in Richtung objektiver Erkenntnis. Wissenschaft ist organisierte Skepsis.

Nimmt Wissenschaft diese kritische Grundhaltung ernst, ist sie nicht nur ein scharfes Schwert gegenüber Dogmatismus, autoritärer Anmaßung und Aberglauben. Dank des eingebauten Fehlerkorrekturmechanismus wird sie auch der Fehlbarkeit und Täuschbarkeit des menschlichen Geistes in besonderem Maße gerecht. Wer von uns hat es nicht schon erlebt, dass er sich regelrecht vom Pech verfolgt gefühlt hat? Das beginnt mit der Warteschlange an der Supermarktkasse, die sich „jedesmal" als diejenige herausstellt, an der es am langsamsten vorangeht, über den Wind, der auf der Fahrradtour „natürlich mal wieder" genau von vorn kommt, bis hin zum Wels im heimischen Aqua-

rium, der sich „immer dann" im Verborgenen hält, wenn man ihn einem interessierten Gast zeigen will.

Nur selten halten solche intuitiven Gewissheiten einer wissenschaftlichen Prüfung stand. Vielmehr kann etwa die moderne Psychologie zeigen, dass das Gefühl, mal wieder vom Schicksal abgestraft worden zu sein, sehr oft daher rührt, dass sich unerwartete und gefühlsbetonte Ereignisse stärker einprägen als normale und weniger belastende.

Hinzu kommt, dass es für das menschliche Gehirn offenbar charakteristisch ist, ständig und unwillkürlich Mutmaßungen über etwaige Strukturen in der Umwelt anzustellen. Dabei „sieht" es dann mitunter auch Muster und Zusammenhänge, die objektiv nicht existieren. Ein Beispiel hierfür ist der Zusammenhang, den frühere Jahrhunderte im invasionsartigen winterlichen Auftreten des Seidenschwanzes und dem Grassieren der Pest „erkannt" haben. Er hat dem hübschen Vogel den unrühmlichen Beinamen „Pestvogel" verliehen und ihm Missgunst und Verfolgung eingebracht.

Wissenschaft ist in der Lage, solche Fehlurteile aufzudecken und uns vor deren oft tragischen Konsequenzen zu schützen. Oder um es erneut mit einem Bonmot von Carl Sagan zu sagen: „Heute liefern Mikrobiologie und Meteorologie eine Erklärung für das, was noch vor wenigen Jahrhunderten ausreichte, um Frauen zu verbrennen".

## Besondere Chance

Wenn es nach solchen Erfahrungen also schon im Alltag angeraten zu sein scheint, dem oft zitierten „gesunden Menschenverstand" mit Vorsicht zu begegnen, so gilt dies erst recht für das außergewöhnlich komplexe Gebiet der Ökologie. Um zu verstehen, wie sich die Natur im Wechselspiel von Naturgesetzlichkeit, Zufall und menschlichem Einfluss selbstorganisiert, kommt man mit intuitiven Einsichten allein nicht weiter. Methodisch durchdachte Analysen, statistisch abgesicherte Schlussfolgerungen und disziplinenübergreifende Synthesen tun Not. In allen drei Hinsichten setzen die Biodiversitäts-Exploratorien neue Maßstäbe:

- Erstmalig in Europa werden hier bisher getrennt forschende Disziplinen der Ökologie *unter einem Dach* zusammengeführt: Zoologen, Botanikerinnen, Mikrobiologen, Genetiker, Ökosystemforscherinnen, Bodenkundler und Spezialistinnen für Fernerkundung bearbeiten gemeinsame Fragestellungen. Den dafür erforderlichen Informationsaustausch und die Zusammenführung der Daten gewährleistet eine projektinterne Datenbank, zu der alle Mitarbeiter in unterschiedlichem Umfang Zugang über das Internet haben.

- Damit die Ergebnisse der zahlreichen Forscher miteinander verknüpft und verglichen werden können, ist das Exploratorien-Projekt von Beginn an auf *Vereinheitlichung der Methodik* bedacht. So forschen die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler grundsätzlich auf denselben dafür ausgewählten Untersuchungsflächen. Um gegenseitige Störungen auszuschließen, sind den Forschern die Teilflächen für ihre Experimente genau zugeteilt.

- Während bisherige Biodiversitätsforschung meistens nur kleinräumig und kurzfristig agiert hat, zeichnet sich das Exploratorien-Projekt durch einen *großräumigen* und *langfristigen* Untersuchungsrahmen aus: Es findet in drei über ganz Deutschland verteilten Großschutzgebieten mit mehreren Tausend Hektar statt und ist auf mindestens 10 Jahre hin angelegt. Erst ein solch weitgesteckter räumlicher und zeitlicher Rahmen bietet die Chance, lokale Besonder-

heiten und meteorologische Ausreißer wie etwa einen verregneten Sommer statistisch „herausfiltern“ zu können und so zu jenen Verallgemeinerungen über natürliche Zusammenhänge zu gelangen, nach denen jede Naturwissenschaft letztlich strebt.

Wird es der Ökologie auf diese Weise gelingen, die Natur auf ihren höchsten Systemebenen eines Tages vollständig zu durchschauen und sie darüber hinaus – wie manche es sich wünschen – nach menschlicher Maßgabe steuern zu können? Wissenschaftstheoretisch aufgeklärte Forscher hegen diesen Anspruch nicht. Ihnen ist bewusst, dass sich keineswegs alle ökologische Qualitäten befriedigend in Zahlen fassen lassen. Die zunehmende Einsicht in die ungeheure Komplexität und Nichtlinearität vieler ökologischer Zusammenhänge hat ihnen darüber hinaus gezeigt, dass es prinzipielle Grenzen wissenschaftlichen Wissens gibt.

Eine der zentralen Herausforderungen für die Politik wird deshalb darin bestehen, aus diesem Wissen über das Nichtwissen Konsequenzen zu ziehen. Dabei bleibt zwischen den beiden Polen des Nichtwissen-Könnens und des Alles-Wissens ein überaus breites Feld, auf dem sich das menschliche Streben nach Erkenntnis bewähren kann und muss. *Wenn* man von einem ökologischen Projekt in Europa auf diesem Feld Besonderes erwarten darf, dann von den Biodiversitäts-Exploratorien.

Unsere Biodiversitätsforscherin braucht sich also nicht zu verstecken, wenn sie nach den allgemeinen Gründen für ihre Mitarbeit an diesem Projekt gefragt wird. Zwar wird sie bei der Antwort – wie diese Broschüre zeigt – etwas weiter ausholen müssen als der Landwirt. Mit der Erzeugung von Lebensmitteln, deren gesellschaftlichen Wert jeder spontan einsieht, kann ihre Tätigkeit vielleicht nicht konkurrieren. Gleichwohl hat sie eine Weisheit auf ihrer Seite, die so gründlich erprobt ist, dass sie diesen „Mangel“ bei Weitem wieder wettmacht: *Der Mensch lebt nicht vom Brot allein*.

## Fotonachweis

Seite 1 Nisthilfe für Wildbienen, Michaela Bellach

Seite 3 Traktor auf einer Untersuchungsfläche, Jörg Müller
Insektenfang mit dem Kescher, Michaela Bellach
Grünland im Exploratorium Hainich, Jörg Müller

Seite 4 Landschaft in der Schorfheide, Ralf Schlehahn
Landschaft im Hainich, Steffen Boch
Landschaft auf der Schwäbischen Alb, Simone Pfeiffer
Holzpilze, Ulf Pommer

Seite 5 Blick in die Baumkronen, Carolin Seele
Chorgestühl einer Kathedrale,
Gerhard Riedl, fotocommunity
Neutronenstern (rechts) in der Nachbarschaft des Sternentstehungsgebietes NGC 602 (links)
NASA / CXC / Universität Potsdam / L. Oskinova et al.

Seite 6 Himmel über Rapsfeld in der Schorfheide, Simone Pfeiffer
Grünes Pantoffeltierchen, Eckart Hillenkamp, www.aregus.de
Vollmond, Gertraud Lauber, fotocommunity

Seite 7 Bodenprobe, Ilka Mai
Goldfell-Schüppling, Jörg Müller

Seite 8 Schwarzkittel auf der Schwäbischen Alb, Martin Fellendorf
Feuerwanzen, Ralf Schlehahn
Hummel auf Löwenzahn, Julia Binkenstein
Deutscher Kranzenzian, Schwäbische Alb, Sonja Gockel
Birnförmiges Blasenmützenmoos, Jörg Müller
Laubfrosch, Frank Suschke

Seite 9 Raupe der Ampfereule, Helmut Zwölfer
Rinder auf der Weide, Matthias Groß
Stare in einer Baumhöhle, Stefan Böhm

Seite 10 Goldhalsschwebfliege auf Engelwurz, Helmut Zwölfer
Fraßgänge im Laubblatt, Ilka Mai
Wissenschaftler bei der Laborarbeit, Ingo Schöning

Seite 11 Aufgehende Saat, Günter Leipfinger,
www.guenter-leipfinger.de
Proben im Labor, Valentin Klaus

Seite 12 Gerstenfeld mit Blüten, Carmen Börschig
Seidenschwänze, Patrick Donini, fotocommunity,
Schwalbenschwanz auf Rotkleeblüte, Claudia Seilwinder

Seite 13 Buchenwald in der Schorfheide, Ilka Mai
Projektmitarbeiter an einer Untersuchungsfläche,
Henryk Baumbach

Seite 14 Wissenschaftlerin bei Feldarbeiten, Ilka Mai
Botaniker bei Feldarbeiten, Carmen Börschig
Insektenforscherin bei Feldarbeiten, Christiane Weiner
Bodenprobennahme, Margitta Schümann
Botanikerin bei Bodenprobennahmen, Ilka Mai
Mohn im Gegenlicht, Werner Kriegmaier alias
Tiefenrausch bei www.fotocommunity.de

Seite 15 Buchenkronen in der Schorfheide, Ilka Mai

Seite 16 Botaniker bei Feldarbeiten auf einer Untersuchungsfläche in der Schorfheide, Ilka Mai

biodiversity
exploratories
functional biodiversity research