

UNIVERSITÄTEN: DER MANGEL AN TAXONOMEN IST SPÜRBAR



Die Bestimmung von Arten wird immer weniger an Universitäten gelehrt, vielfach ist sie fast gänzlich aus den Studienplänen verschwunden. Als verstaubt abgetan, setzt die Wissenschaft seit langem verstärkt auf molekulare Artbestimmungsmethoden. Zunehmend wird jedoch die Bedeutung von Taxonomen, also Artenkennern, offenkundig.

VON SABINE AGATHA

Genadelte Insekten aus der Sammlung des Biologiezentrums des Oberösterreichischen Landesmuseums stellen die Fundnachweise oder Beleg-Exemplare für Arten dar. Foto: Sabine Agatha

Die sichere Bestimmung von Arten, das Handwerk von sogenannten Taxonomen (vom altgriechischen taxis „Einordnung“ und nomos „Gesetz“), also von Wissenschaftlern, die Arten identifizieren, beschreiben und einordnen, wird immer weniger an Universitäten gelehrt, vielfach ist es fast gänzlich aus den Studienplänen verschwunden. Es wird oft als verstaubtes, nicht mehr zeitgemäßes Wissen erachtet. Stattdessen versprach vor wenigen Jahren die Molekularbiologie (siehe Infobox; derzeit allerdings noch in länger dauernden Verfahren und mit weitaus größeren Geräten), alle Probleme mit lästigen Artbestimmungen zu lösen. Diese molekulare Biologie wurde im Vergleich zu anderen Disziplinen auch deshalb finanziell enorm gefördert, da schon damals der schleichende Verlust von Artenkenntnis („taxonomic impediment“) offensichtlich wurde. Allerdings wurde übersehen, dass ohne eine komplette und verlässliche Datenbank eine Bestimmung der Arten durch Genanalysen unmöglich ist. Die Wissenschaft ist z. B. derzeit bereits in der Lage, alle planktischen Meeresorganismen genetisch zu erfassen (siehe Tara-Expedition), welche Arten mit welchen Lebensweisen sich aber hinter den einzelnen Genabschnitten verbergen, kann in ca. 95 % der Fälle nicht beantwortet werden. Stammbäume, errichtet auf der Ähnlichkeit dieser Genabschnitte, zeigen ebenfalls lediglich Nummerncodes an den Astenden und verfehlen damit oft ihr eigentliches Ziel, nämlich Verwandtschaftshypothesen von Arten zu erstellen.

ZEIT FÜR GLEICHBERECHTIGUNG

Es ist in der Tat höchste Zeit, einen Paradigmenwechsel einzuleiten. Und tatsächlich wird inzwischen auf wissenschaftlichen Tagungen

BARCODING – GENETISCHE ARTBESTIMMUNG MIT HILFE MOLEKULARER BIOLOGIE

Die Idee ist bestechend und man arbeitet bereits seit einigen Jahren an ihrer Umsetzung: Es geht zukünftig um eine Organismenart – z. B. Pilz, Pflanze oder Tier – deren Namen wir wissen möchten. Wir entnehmen eine winzige Gewebeprobe, geben sie in ein kleines Gerät, und nach wenigen Minuten erscheint nicht nur der Name der Art auf dem Display, sondern auch Daten zu deren Lebensweise und Verbreitung. Science Fiction? Nein, in 30 oder 40 Jahren sicher Realität!

Was hat es mit diesem kleinen Gerät auf sich? In ihm werden winzige Genabschnitte analysiert und mit Genabschnitten sicher identifizierter Arten einer Datenbank verglichen. Bei 100 % Übereinstimmung wird das Gerät uns den Artnamen präsentieren, ansonsten die nächsten Verwandten nennen. Das erlaubt uns ohne Schwierigkeiten und Expertenwissen Larven jeglicher Insektenarten weltweit zu bestimmen, Soldaten einer Ameisenart zuzuordnen und unterschiedlich aussehende männliche und weibliche Enten als Artgenossen zu erkennen. Klingt wunderbar, oder? Jeder naturkundlich Interessierte braucht

nicht mehr zahlreiche schwere Bücher auf Ausflüge mitzuschleppen; mit Hilfe eines einzigen kleinen Gerätes können alle Organismen bis hin zu Einzellern und Bakterien in allen Regionen der Erde bestimmt werden. Traumhaft! Das riesige Problem dabei wird allerdings gerne übersehen: Die Datenbank, in der sicher identifizierte Individuen verlässlich analysierten Genabschnitten zugeordnet sind, umfasst derzeit nur einen Bruchteil aller existierenden Arten.

Mehr über Barcoding lesen Sie auf Seite 27 (ABOL).



Studierende bei der Übung „Vertiefende Tier- & Pflanzenbestimmung“ der Universität Salzburg, vertieft in ihre Proben. Kenntnisse beispielsweise über heimische Baumarten (hier ein Bild eines Lindenblattes und des Samens) werden nur mehr am Rande vermittelt.

Fotos v.o.: Sabine Agatha; Wolfgang Schruf





Eine Studierenden-Exkursion nach Rovinj, Kroatien. Hier werden Organismen der Felsküste gesammelt und bestimmt.

Foto: Sabine Agatha

zunehmend für gleichberechtigte Kooperationen zwischen Molekularbiologen, die die Genabschnitte untersuchen, und Taxonomen gewonnen; nur gemeinsam sind die drängenden biologischen Probleme der Zukunft zu lösen. Aber es sind nach dem dramatischen „Taxonomen-Sterben“ nur noch wenige Kundige übrig. Hier und da gibt es sie noch, die Wissenschaftler, die über Artenkenntnis und die Fähigkeit neue Arten zu entdecken und zu beschreiben verfügen und die sich mit der Evolution der baulichen Merkmale beschäftigen; die Zunft war über Jahrzehnte nicht „in“ und wird auch immer noch oft an Universitäten oder in musealen Sammlungen als veraltet von anderen Biologen betrachtet. Um das verstaubte Image abzulegen, braucht es heutzutage ohne Zweifel auch die Kombination mit molekularen Techniken, aber auch die Einsicht, dass ohne diese Kenntnisse viele Arten nicht vom Aussterben geschützt werden können.

Als Folge des sukzessiven Verlustes von Taxonomen werden taxonomische Fähigkeiten und das Wissen über die Organismen-Arten natürlich auch immer seltener jungen Wissenschaftlern und Biologie-Lehrerinnen vermittelt. Während ich selbst während meines Studium an der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn vor dreißig Jahren ca. 100 Stunden Exkursionen und ca. 40 Übungsstunden zur Bestimmung von Pflanzen und Tieren verpflichtend im Biologie-Studium hatte, sind es derzeit im Bachelor- und Lehramtsstudium nur noch ein Drittel an der Universität Salzburg. Das ist sogar im Vergleich mit zahlreichen in- und ausländischen Universitäten noch viel, aber versetzt LehrerInnen oft nicht in die Lage, SchülerInnen die gängigsten Arten in ihrem Umfeld nahezubringen, z. B. bei schwarzen Vögeln zwischen Amsel, Star und Krähe zu unterscheiden. Das mag auch wesentlich daran liegen, dass Wissenszuwachs in der Biologie in den vergangenen Jahrzehnten insbesondere auf den Gebieten der molekularen Biologie und Genetik stattgefunden hat. Dem Rechnung tragend, ist viel von dem, was vor dreißig Jahren nur an Universitäten in diesen Fächern gelehrt wurde, heutzutage bereits Schulbuch-Wissen, auf Kosten der Beschäftigung mit „ganzen“ Organismen im knappen Stundenplan. Natürlich ist es damals wie heute möglich sich weitere Artenkenntnis in frei wählbaren Veranstaltungen im Studium oder in Arbeitsgemeinschaften von Naturschutzgruppen anzueignen.

DIE ZUKUNFT LIEGT IN DER KOMBINATION AUS ARTENKENNTNIS UND MOLEKULAREN TECHNIKEN

Der Mangel an Taxonomen – egal für welche Organismen-Gruppe – ist jetzt schon offensichtlich und wird sich, so ist zu befürchten, zukünftig noch verschärfen. Daher sollten Lehrende an Universitäten und Schulen explizit darauf hinweisen, dass Wissenschaftler/Gutachter mit einer Kombination aus Artenkenntnis und molekularen Techniken zukünftig begehrte Arbeitskräfte sein werden, und den Studierenden und SchülerInnen anraten sich zusätzlich grundlegende Artenkenntnisse anzueignen. Im gleichen Maße wie Bildungseinrichtungen den Unterricht auf die „modernen“ / molekularen Fachgebiete ausrichten, steigt die Bedeutung freiwilliger Aktivitäten und zusätzlicher Angebote: sieht man doch nur, was man kennt, und nur das kann man beginnen wertzuschätzen – die Grundlage für einen sorgsam Umgang mit der Natur und der ihr innewohnenden Pflanzen, Tiere, Einzeller und Bakterien. □



Text: Assoz.-Prof. Dr. Sabine Agatha, Fachbereich Ökologie und Evolution der Universität Salzburg
sabine.agatha@sbg.ac.at

www.abol.ac.at



Screenshot der ABOL-Seite

Die ABOL-Initiative zielt darauf ab, alle in Österreich lebenden Tier-, Pflanzen- und Pilzarten genetisch zu charakterisieren und ihre DNA-Barcodes in einer öffentlichen Datenbank zur Verfügung zu stellen. ABOL soll neben dem Artenschutz auch dazu dienen, den öffentlichen Stellenwert von Artenkenntnis und Biodiversitätsforschung zu heben.

Die Sonnenseite: Das aktuelle Jahrzehnt wurde zur „Internationalen Dekade der Biodiversität“ ausgerufen. Ein gutes Zeichen, sollte man meinen, dass diesem Phänomen gleich eine ganze Dekade gewidmet wird. Anscheinend hat eine zunehmende Anzahl an Menschen gelernt, „Biologische Vielfalt“ zu schätzen. Die Schattenseite: Wir leben in einer Zeit, in der die Zahl derer, die Arten kennen und damit Biodiversität einschätzen können, abnimmt, vielleicht noch schneller als die Biodiversität selbst. Hingegen nehmen die internationalen Verpflichtungen zu etwas für den Erhalt der Vielfalt zu tun, z. B. Monitoringpflichten. Zunehmende Wertschätzung bei abnehmendem Einschätzungsvermögen also, oder anders ausgedrückt: Immer weniger ArtenkennerInnen stehen immer mehr Monitoringaufgaben gegenüber. Wünschenswert wäre demnach zweierlei: eine Steigerung der Anzahl von BiodiversitätsexpertInnen und schnellere Erfassungs-Methoden. Beides soll durch die österreichische Initiative ABOL (Austrian Barcode of Life) erreicht werden.

Das Prinzip von DNA-Barcoding ist einfach. Es ist die DNA, die als genetisches Erbgut von Eltern auf ihre Nachkommen weitergegeben wird. Sie ist innerhalb einer Art meist sehr ähnlich, unterscheidet sich jedoch von der DNA anderer Arten. Anders ausgedrückt – die Reihenfolge der chemischen „Bausteine“ im DNA-Molekül ist artspezifisch und ermöglicht daher die Artbestimmung. Da ein Vergleich des gesamten Erbguts zu teuer und aufwendig wäre, hat man sich beim DNA-Barcoding international auf bestimm-

te Abschnitte der DNA – die so genannten DNA-Barcodes – geeinigt.

Referenzdatenbank: Sie ist Grundlage für die molekular-genetische Artbestimmung. In ihr sind die DNA-Barcodes von sicher bestimmten Individuen möglichst aller Arten gespeichert. Dann reicht schon ein Teil eines Organismus aus, um die Art sicher zuzuordnen, indem man DNA isoliert und die DNA-Barcodesequenz ermittelt. Aber auch bisher nicht identifizierbare Stadien, wie Eier oder Larven von Insekten können dann bestimmt werden. Als Beispiele für wichtige Anwendungsbereiche seien Umweltmonitoring, Forensik (z. B. Zollkontrollen), Kriminalistik und Lebensmittelkontrolle (Kennzeichnung, z. B. Zutaten von Kräutertees) genannt.

Anwendung. Die Aktualisierung der Daten zur österreichischen Biodiversität und deren Ergänzung durch Daten zur genetischen Vielfalt hat mehrere positive Nebeneffekte. Durch die fächerübergreifende ABOL-Initiative entsteht ein enges Netzwerk von ExpertInnen, die sich mit Biodiversitätsfragen befassen. Die freie Zugänglichkeit der DNA-Barcodes öffnet die Biodiversitätsforschung für viele Anwendungsbereiche und bietet Möglichkeiten zur Beantwortung von wissenschaftlichen Fragen (z. B. Erforschung von Nahrungsnetzwerken). Die Etablierung des DNA-Barcodings in den unterschiedlichen Anwendungsbereichen ist neben der Befüllung der Referenzdatenbank ein zentrales Anliegen von ABOL.





Beim Suchen von Landschnecken im Gesäuse

Fotos: AlpineLandSnails

GYMNASIUM:

Die Vermittlung von Artenkenntnis im Biologieunterricht hat an österreichischen Gymnasien in den letzten beiden Jahrzehnten massiv an Bedeutung verloren. Ihr haftet der Geruch von verstaubter, unzeitgemäßer Methodik an. Ein folgenschwerer Irrtum, wie sich zunehmend herausstellt.

VON WOLFGANG MAYER

ABOL bietet uns die Möglichkeit, unser Verständnis von Biodiversität auf umfassenden Daten fußen zu lassen. Zurzeit läuft die auf drei Jahre anberaumte Anstoßphase, die Finanzierung des Gesamtprojekts ist jedoch noch nicht gesichert. Bereits 15 Mio. Euro würden reichen, um im Laufe von 10 Jahren den Großteil aller rund 70.000 österreichischen Organismenarten erfassen zu können.

ABOL BRAUCHT MITHILFE!

Die gesamte österreichische Biodiversität zu erfassen ist ein ehrgeiziges Ziel, das nur unter aktiver Mitarbeit vieler Personen erreichbar ist. Die Möglichkeiten beizutragen sind vielfältig. Vor allem für das geplante Gesamtprojekt, das an die Anstoßphase anschließen soll, wird ABOL nur in Kooperation mit vielen WissenschaftlerInnen/Arbeitsgruppen/Institutionen funktionieren. **Gesucht werden:**

- ✗ WissenschaftlerInnen/Arbeitsgruppen/Institutionen, die sich aktiv an der Planung und Durchführung von ABOL-Teilprojekten beteiligen wollen.
- ✗ Personen mit fundierten taxonomischen Kenntnissen einzelner Organismengruppen
- ✗ Firmen, Vereine und Privatpersonen, die das Projekt finanziell unterstützen wollen

www.abol.ac.at



Text: Priv.-Doz. Dr. Elisabeth Haring (Projektleitung),
Dr. Nikolaus Szucsich (ABOL-Manager),
Mag. Michaela Sonnleitner, (ABOL-Team),
Naturhistorisches Museum
Wien, 1010 Wien,
Nikolaus.Szucsich@nhm-wien.at

Deklariertes Ziel des Unterrichts ist in allen Fachbereichen die Vermittlung von Kompetenzen anstelle von „Lexikonwissen“. Schülerinnen und Schüler sollen Wissensgebiete heute besser verknüpfen können und so genanntes Transferwissen aufbauen. Die Qualität des Unterrichts hat sich durch diesen neuen Zugang in vielen Bereichen zwar verbessert. Als Kollateralschaden scheint die Artenkenntnis dabei jedoch in die Bedeutungslosigkeit abzurutschen, da sie mit unerwünschtem „totem Wissen“ gleichgesetzt wird. Im aktuellen Entwurf zum neuen Lehrplan der neuen AHS-Oberstufe war Artenkenntnis anfangs gar nicht mehr als Ziel des Unterrichts vorgesehen. Nur die Intervention der Bundes-ARGE-Biologie und des Naturschutzbundes im Unterrichtsministerium bewirkte, dass Artenkenntnis bei den Unterrichtszielen des Lehrplans ergänzt wurde. Im angeführten Lehrstoff ist die Vermittlung der Artenkenntnis weiterhin nicht enthalten. Auch die gesamte Organismengruppe der Pilze soll nach aktuellem Stand im Lehrplan der AHS-Oberstufe nicht mehr vorkommen, obwohl sie in der Systematik als eigenes Reich neben Pflanzen, Tieren und Mikroorganismen geführt werden. Die Endfassung des neuen Lehrplans ist derzeit noch in der Begutachtungsphase.

TATSÄCHLICH KENNEN Schülerinnen und Schüler, aber auch zunehmend Junglehrerinnen und -lehrer heute meist nur mehr wenige Pflanzen und Tiere, obwohl sie nach meiner Erfahrung durchaus Interesse und Begeisterungsfähigkeit dafür zeigen. Dabei erleichtert z. B. der Einsatz von

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Natur und Land \(vormals Blätter für Naturkunde und Naturschutz\)](#)

Jahr/Year: 2016

Band/Volume: [2016_2](#)

Autor(en)/Author(s): Agatha Sabine

Artikel/Article: [Universitäten: Der Mangel an Taxonomen ist spürbar 24-28](#)