

ABOL – DNA-Barcoding als Impuls für die Biodiversitätsforschung in Österreich

Nikolaus U. SZUCSICH

Biodiversität, Indikator für Lebensqualität, erhaltenwertes Gut, Ressource und wissenschaftliches Faszinosum; die Vielfältigkeit der Aspekte und Zugänge ist hoch. Österreich ist ein Land der Vielfalt, deren Ausmaß aber noch unzureichend erforscht ist. DNA-Barcoding als standardisierte Methode der Biodiversitätsershebung eignet sich ideal um dem Abhilfe zu verschaffen. Die Erstellung einer Referenzdatenbank, in der artspezifische DNA-Abschnitte sicher bestimmter Vertreter jeder Art gespeichert sind, wird den Einsatz von Biodiversitätsdaten für viele Fragestellungen ermöglichen. Anwendungen reichen von der Lebensmittelkontrolle, über Kriminalistik, Monitoring auch von Auswirkungen des Klimawandels, zu zahlreichen biologischen und ökologischen Fragestellungen. ABOL, das „Austrian Barcode of Life“-Projekt hat sich als überinstitutionelle Initiative zur Aufgabe gestellt, eine Referenzdatenbank für alle österreichischen Tier-, Pflanzen- und Pilzarten zu erstellen und frei zugänglich zur Verfügung zu stellen.

SZUCSICH N.U., 2015: ABOL – DNA-Barcoding as a stimulus for biodiversity research in Austria.

Biodiversity, an indicator for quality of life, cultural heritage, resource and a scientific fascination; the number of aspects and approaches is manifold. Austria is a land of diversity, which, however, is still largely unexplored. DNA-Barcoding a standardised method in biodiversity research is ideally suited to fill in many gaps. The construction of a reference data base, encompassing the barcodes of reliably determined representatives of each species, will render biodiversity data accessible for many questions. Applications range from food control, to criminalistics, to monitoring e.g. of consequences of climatic change, up to answers for many biological and ecological questions. The aim of ABOL, the „Austrian Barcode of Life“-project, a trans-institutional initiative, is to construct a reference data base for all species of animals, plants and fungi recorded in Austria. The data will be freely accessible for all applications in an open access data base.

Keywords: Austrian Barcode of Life, genetische Vielfalt, Biodiversität, Fauna Austriaca, Flora Austriaca, Funga Austriaca.

Einleitung

Dank der Anstoßfinanzierung seitens des Bundesministeriums für Wissenschaft und Forschung gibt es jetzt mit ABOL auch in Österreich ein nationales Barcoding-Projekt. ABOL steht für Austrian Barcode of Life, sieht sich aber als Biodiversitätsinitiative, die einen integrativen Ansatz zur Erfassung der heimischen Vielfalt von Pflanzen, Tieren und Pilzen fördern will.

Der Vorteil standardisierter Zugänge zu Biodiversität

Biodiversität ist extrem facettenreich, daher röhrt auch der größte Teil ihrer Faszination. Sie umfasst aber nicht nur alle Ebenen natürlicher Einheiten, von der Vielfalt von Lebensräumen, über Artenvielfalt, bis zur Vielfalt der Zellen, aber auch Vielfalt im Verhalten, also alles was vergleichende Lebenswissenschaften zu bieten haben. Wichtig ist, dass Biodiversität auch jenseits der Wissenschaft großen Einfluss hat. Im Natur- und Umweltschutz hat sie ebenso politisch-rechtliche Relevanz, wie bei Zoll- und Lebensmittelkontrolle. Viele Pflanzen, aber auch Parasiten sind medizinisch bedeutend und Dank des Erholungswertes unserer Natur ist Biodiversität auch im Zentrum öffentlichen Interesses.

Standardisierte Erhebungsverfahren haben den Vorteil, dass sie Ergebnisse von Grundlagenforschung viel schneller für alle angewandten Bereichen zugänglich machen. Zusätzlich ermöglichen sie auf wissenschaftlicher Ebene Vergleiche über Organismengrenzen hinweg und erleichtern somit eine stärkere Vernetzung unter Wissenschaftlern. In Österreich gibt es mit den vom Umweltbundesamt erstellten Biotypenkatalogen bereits seit längerer Zeit einen standardisierten Zugang zu Lebensraumvielfalt (z. B. BÖHMER et al. 1989). Mit den Möglichkeiten des DNA-Barcodings existiert nun auch ein standardisiertes Verfahren der Biodiversitätserhebung für die Artenvielfalt und die genetische Vielfalt innerhalb der Arten.

DNA-Barcodes sind standardisierte DNA-Sequenzen, die eine genetische Signatur für Arten darstellen. Solche Signaturen, werden von sicher bestimmten Individuen jeder Art als Referenzsequenzen in frei zugängliche Datenbanken gestellt (die internationale Datenbank ist BOLD, www.boldsystems.org). Ein gemeinsames Ziel der Barcoding-Initiativen ist demnach die Erstellung einer möglichst vollständigen Referenzdatenbank.

Ziel des ABOL-Gesamtprojekts ist die Erfassung aller österreichischen Pflanzen-, Pilz- und Tier-Arten mittels DNA-Barcodes. Von jeder Art in Österreich sollen vier Individuen gesammelt oder aus bestehenden Sammlungen ausgewählt werden. Von diesen sicher bestimmten Individuen werden Gewebeproben entnommen. Die Barcodes werden mittels DNA-Sequenzierung ermittelt und in einer Datenbank gespeichert. Die Belegexemplare selbst kommen mit einer offiziellen Referenznummer in eine wissenschaftliche Sammlung. Auch verbleibende DNA und Gewebeproben werden in wissenschaftlichen Sammlungen aufbewahrt und mit dem Belegexemplar per Referenznummer verknüpft. Durch diese sammlungsbasierte Vorgangsweise erreicht man Überprüfbarkeit und Nachvollziehbarkeit (Abb. 1).

Eine solche Referenzdatenbank wird es erlauben, unbestimmte Proben durch den Vergleich mit der DNA-Barcode-Sequenzen den entsprechenden Arten zuzuordnen. Dies umfasst auch Proben wie Eier, nicht bestimmbare Larvenstadien, Gewebereste, Nahrungsmittelbestandteile, aber auch Mischproben (homogenisierte Pflanzen- und Tierprodukte). Dadurch ist DNA-Barcoding weit über klassische Anwendungen hinaus auch für Bereiche wie Lebensmittelkontrolle (z. B. STOECKLE et al. 2011), Kriminalistik (z. B. BOEHME et al. 2012) und Zoll interessant (z. B. JAKUPCIAK & COLWELL 2009). Zusätzlich hat DNA-Barcoding wegen seines standardisierten Zugangs ein hohes Potenzial der gesellschaftlichen Einbindung von Citizen-Scientists in Biodiversitätsprojekte.

Österreich – Land der Vielfalt

Generell ist die erste Assoziation zum Thema „Biodiversität“ bei vielen Menschen „Artenvielfalt“. Biodiversität umfasst aber mehr. Übersetzt man die Definition in der Biodiversitätskonvention, die ja auch von Österreich ratifiziert wurde, umfasst Biodiversität die Vielfalt der Lebensräume, die Artenvielfalt, aber auch die genetische Vielfalt innerhalb von Arten. Bezüglich all dieser Aspekte gilt der Satz Österreich nimmt in Europa einen Spaltenplatz in Bezug auf biologische Vielfalt ein (ZIMMERMAN et al. 2013). Eine Vielzahl an Faktoren ist dafür verantwortlich. Einer davon ist die, von den Biotypenkatalogen behandelte, strukturelle Vielfalt der Landschaftstypen In Österreich. Dazu kommt die zentrale Lage in Europa, im klimatischen Schnittpunkt mit atlantischen, kontinentalen und sogar mediterranen Einflüssen. Hinzu kommen die historischen Aspekte Stammesge-

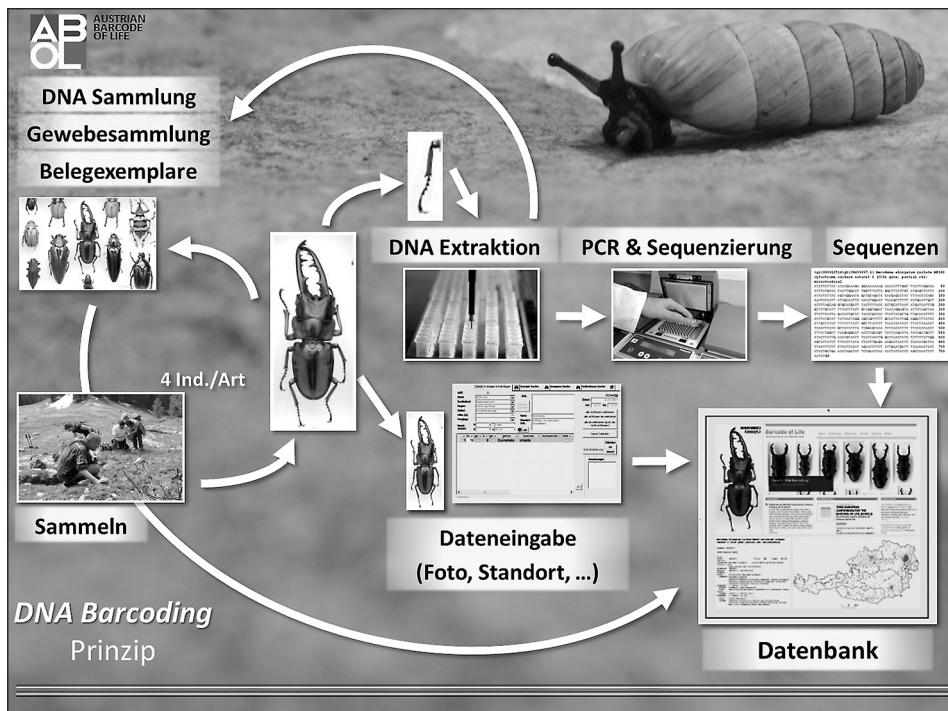


Abb. 1: DNA-Barcoding-Workflow: Der Arbeitsfluss im Rahmen von ABOL beginnt mit Aufsammelungen von Pflanzen, Tieren und Pilzen in verschiedenen Teilen Österreichs, bzw. der Sichtung und Auswahl von geeignetem Material in wissenschaftlichen Sammlungen. Ziel ist die Erfassung von mindestens vier Proben von jeder in Österreich vorkommenden Art. Die ermittelte DNA-Barcode-Sequenz, der von Experten taxonomisch bestimmten Probe, wird gemeinsam mit Sammel- und Sammlungsdaten in einer öffentlich zugänglichen Datenbank zur Verfügung gestellt. – Fig. 1: Barcoding-Workflow: For ABOL, all species of animals, plants and fungi recorded in Austria will be collected, or will be taken from scientific collections. Aim is to include four samples from each species from different geographical regions. The DNA-barcode from these reference individuals which are unambiguously determined by experts, are stored in an open-access data base, along with sampling and collection data.

schichte (also Artbildungsprozesse im Verlauf der Evolution) und Ausbreitungsgeschichte. Letztere ist im Wesentlichen von der geologischen Geschichte wie den Eiszeiten geprägt, mit Rückzugsarealen, Reliktarealen und der auf die Eiszeiten folgenden Wiederbesiedlungsgeschichte.

ABOL – Austrian Barcode of Life

Diese Vernetzung würde sich am besten in einer nationalen Datenbanklösung widerspiegeln, bei der neben den erwähnten Daten auch ökologische Daten integriert werden können. Für eine solche Lösung fehlen zurzeit die Mittel, wir würden sie aber gerne in den nächsten Jahren mit allen Interessierten diskutieren und umsetzen.

In der derzeitigen, vom Bundesministerium für Wissenschaft, Forschung und Wissenschaft finanzierten Anstoßphase von ABOL (2014–2017) werden in vier Pilotprojekten DNA-Barcodes erstellt (Wirbeltiere, Schmetterlinge, Schnecken & Muscheln, parasitische Würmer). Daneben dient diese Phase vor allem der Planung und Vorbereitung des Gesamtprojekts.

Bereits jetzt ist ABOL eine überinstitutionelle Initiative, an der vier wissenschaftliche Institutionen beteiligt sind (Veterinärmedizinische Universität Wien, Karl-Franzens-Universität Graz, Naturhistorisches Museum Wien, Tiroler Landesmuseen). Das Ziel des Gesamtprojekts ist es die gesamte österreichische Biodiversitätsforschung zu vernetzen. Nur so kann ABOL zu einer dauerhaften österreichweiten Biodiversitätsinitiative werden.

Literatur

- BOEHME P., AMENDT J. & ZEHNER R., 2012: The use of COI barcodes for molecular identification of forensically important fly species in Germany. *Parasitology Research* 110(6): 2325–2332. doi: 10.1007/s00436-011-2767-8.
- BÖHMER K., BURESCH W., FRANK K., HOLZNER W., KRIECHBAUM M., KUTZENBERGER H., LAZOWSKI W., PAAR M., SCHRAMAYR G. & ZUKRIGL K., 1989: Biotoptypen in Österreich. Vorarbeiten zu einem Katalog. Wien, Umweltbundesamt 233pp.
- JAKUPCIAK J.P. & COLWELL R.R., 2009: Biological agent detection technologies. *Molecular Ecology Resources* 9: 51–57. doi: 10.1111/j.1755-0998.2009.02632.x.
- STOECKLE M.Y., GAMBLE C.C., KIRPEKAR R., YOUNG G., AHMED S. & LITTLE D.P., 2011: Commercial teas highlight plant DNA barcode identification successes and obstacles. *Scientific Reports* 1: e42. doi: 10.1038/srep00042.
- ZIMMERMANN D., SATTMANN H. & HARING E., 2013: DNA-Barcoding – Von iBOL zu ABOL. *Entomologica Austriaca* 20, 207–213.

Anschrift:

Dr. Nikolaus U. SZUCSICH, 3. Zoologische Abteilung, Naturhistorisches Museum Wien, Burgring 7, A-1010 Wien. E-Mail: nikolaus.szucsich@nhm-wien.ac.at

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Wien.](#)
[Frueher: Verh.des Zoologisch-Botanischen Vereins in Wien. seit 2014 "Acta ZooBot Austria"](#)

Jahr/Year: 2015

Band/Volume: [152](#)

Autor(en)/Author(s): Szucsich Nikolaus U.

Artikel/Article: [ABOL - DNA-Barcoding als Impuls für die Biodiversitätsforschung in Österreich 157-160](#)