© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Acta ZooBot Austria **152**, 2015, 149–156

ABOL als Biodiversitätsnetzwerk – Struktur und Ziele taxonspezifischer Cluster

Elisabeth Haring, Helmut Sattmann & Nikolaus U. Szucsich

Die überinstitutionelle Initiative ABOL (Austrian Barcode of Life) hat sich zum Ziel gesetzt, für die gesamte Biodiversität Österreichs qualitativ hochwertige Grundlagendaten in einer frei zugänglichen Datenbank zur Verfügung zu stellen. Dieses ambitionierte Ziel ist nur durch die Vernetzung aller an Biodiversität interessierten Personen und Institutionen zu erreichen. Von 2014–2017 läuft die Anstoßphase, in der das Gesamtprojekt vorbereitet wird. Daneben werden in vier Pilotprojekten Daten zu spezifischen Organismengruppen erhoben. Ziel des ABOL-KickOff-Meetings war eine erste Vernetzung von ExpertInnen in organismenspezifischen Clustern.

Haring E., Sattmann H. & Szucsich N.U., 2015: ABOL as a network for biodiversity research – structure and aims of taxon-specific clusters.
ABOL (Austrian Barcode of Life) is a trans-institutional initiative and aims at providing basic data of high quality covering the entire biodiversity of Austria. This data will be made freely accessible in a data base for all applications. Such an ambitioned task can be achieved only by a network of all persons and institutions interested in biodiversity. Starting from 2014 the 3-year pilot phase will be used to prepare the field for the overall project and to gather data in the course of four pilot projects dedicated to different organism groups. Aim of the ABOL KickOff meeting was the formation of first networks in taxon-specific clusters.

Keywords: DNA Barcoding, biodiversity, Fauna Austriaca, Flora Austriaca, Funga Austriaca, open access data base.

Einleitung

Viele an der ersten ABOL-Tagung teilnehmende Personen waren wohl über die Entstehungsgeschichte und die zukünftigen Ziele des Projekts „Austrian Barcode of Life – ABOL" kaum informiert. Daher wollten wir einleitend einen Überblick über die Anbahnungsphase von ABOL geben, die Struktur des derzeitigen Anstoßprojektes und dessen Ziele erklären und schließlich einen Rahmen zu den einzelnen Vorträgen und Workshops zur taxonspezifischen Clusterbildung geben.

Anbahnungsphase 2012–2014

Der Plan, eine österreichische DNA-Barcoding-Initiative zu starten, ist im Frühjahr 2012 am Naturhistorischen Museum Wien (NHM) gereift. Das daran beteiligte ABOL-Initiativteam – bestehend aus Anita Gamauf, Elisabeth Haring, Luise Kruckenhauser, Helmut Sattmann, Frank Zachos und Dominique Zimmermann – hatte zum vorrangigen Ziel, einerseits mit dem Ministerium Kontakt aufzunehmen, um auszuloten, ob eine solche Initiative überhaupt eine Chance hat, und andererseits österreichweit Werbung für die Idee zu machen (Zimmermann et al. 2013). Die Rückmeldungen der „Community" auf unsere Aussendungen waren zum allergrößten Teil äußerst positiv, was uns ermutigte weiterzumachen. Über 90 Personen aus mehr als 30 Institutionen bekundeten in dieser ersten Phase ihr Interesse, sich einzubringen, und wir konnten 15 Personen aus 13 Institutionen als Proponenten gewinnen. Es folgte eine lange Anbahnungsphase mit vielen Gesprächen,

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Vorträgen, Öffentlichkeitsarbeit und mit Unterstützung vieler Personen. Mit diesem kräftigen Rückenwind waren wir auch ausreichend motiviert, an das Wissenschaftsministerium heranzutreten. Besonders wichtige Unterstützung erfuhren wir von Frau Rektorin Sonja Hammerschmid (Vetmed), Herrn Vizerektor Roland Psenner (Uni Innsbruck) und nicht zuletzt von GD Christian Köberl (NHM), die sich erfolgreich um einen Termin in dieser Sache beim Wissenschaftsminister einsetzten. Dort konnten die Delegierten Haring, Köberl und Hammerschmied für unsere Sache ein durchaus offenes und konstruktives Klima registrieren.

Nach einer spannenden Wartezeit erhielten wir Anfang 2014 schließlich vom Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft die Zusage zur Finanzierung eines Anstoßprojekts, das im Juli 2014 offiziell startete und auf drei Jahre anberaumt ist und der Planung und Vorbereitung des Gesamtprojekts und der Durchführung von vier Pilotprojekten dient.

Anstoßprojekt – 2014–2017

Struktur des ABOL-Anstoßprojekts

Im ABOL-Anstoßprojekt agiert ein durchführendes Projektteam aus verschiedenen Institutionen. Die Veterinärmedizinische Universität Wien (Vetmed) ist als Konsortialführerin die Schnittstelle zum Ministerium. Drei weitere Konsortialpartner sind beteiligt: Das Naturhistorisches Museum Wien (NHM), die Karl-Franzens-Universität Graz (KFUG) und die Tiroler Landesmuseen (TLM). Die Projektleitung liegt am NHM, und zwar bei Elisabeth Haring und Helmut Sattmann und bei dem über das Projekt finanzierten ABOL-Manager Nikolaus Szucsich. Die vier Pilotprojekte werden von folgenden Personen geleitet: Wirbeltiere: Stephan Koblmüller (KFUG) und Frank Zachos (NHM), Mollusken: Anita Eschner und Luise Kruckenhauser (NHM), Schmetterlinge: Peter Huemer (TLM), Parasitische Würmer: Anja Joachim (Vetmed). Die derzeitigen Teams sowie das gesamte Organigramm sind auf der ABOL-Internetseite zu finden (www.abol.ac.at). Als beratendes, lenkendes und kontrollierendes Organ wurde ein Lenkungsausschuss eingerichtet, der regelmäßig zusammentrifft, um den Fortschritt des Projekts zu besprechen und gemeinsam Entscheidungen zu treffen. Dem Lenkungsausschuss gehören derzeit neben den LeiterInnen des Gesamtprojekts und der Pilotprojekte noch drei weitere Personen aus den beteiligten Institutionen an: Otto Doblhoff-Dier (Vetmed), Christian Sturmbauer (KFUG) und Gerhard Tarmann (TLM).

Das Projektteam ist jedoch Teil einer österreichweiten „Community", d. h. jene 150 Personen aus etwa 40 Institutionen, die sich bisher als Interessierte und / oder potenzielle MitarbeiterInnen gemeldet haben (Abb. 1). Diese ABOL-Gemeinschaft stellt die kritische Masse dar, die für die Planung des zukünftigen Gesamtprojekts entscheidend sein wird.

Die wichtigsten Ziele im Anstoßprojekt

1. Planung und Strukturierung des Gesamtprojekts (inkl. Finanzpläne), das nach der Anstoßphase beginnen soll (geschätzte Dauer mindestens 10 Jahre);

2. Einrichtung der ABOL-Datenbank und Einspeisung bereits existierender Daten (die bereits aus anderen Projekten vorliegen) sowie der Daten aus den vier Pilotprojekten;

3. Durchführung von vier Pilotprojekten: DNA-Barcoding ausgewählter taxonomischer Gruppen.

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Abb. 1: Teilnehmer des ABOL Kickoff-Meetings: die kritische Masse für das Gesamtprojekt. – Fig. 1: Participants of the ABOL Kickoff-Meeting representing the critical mass for the Overall-Project.

Weitere Aufgaben des Anstoßprojektes liegen im Bereich Öffentlichkeitsarbeit und Networking, um ABOL in der Öffentlichkeit zu manifestieren, um die Gemeinschaft zu vernetzen und zu informieren (z. B. durch Newsletter: http://www.abol.ac.at/newsletter), aber auch um Strategien zu entwickeln und zu koordinieren. Im Bereich „Public Relations und Kommunikation" wird es um die Präsenz in Medien, bei Tagungen, im WWW sowie um die Vernetzung mit anderen DNA-Barcodingprojekten gehen. Auch die interne Kommunikation wird essentiell für den Erfolg von ABOL sein. Die Kickoff-Tagung 2014 stellte einen wesentlichen Schritt in diese Richtung dar. Weitere jährlich stattfindende ABOL-Tagungen sowie kleinere informative und konstituierende Treffen der Arbeitsgruppen sind ebenso geplant.

Die Pilotprojekte

Der Auswahl der Pilotprojekte liegt der Versuch einer Synthese unterschiedlicher Kriterien zugrunde. Aufgrund der vorerst dünnen Finanzierungsdecke, mussten überschaubare Organismengruppen gewählt werden, in denen methodisch bereits Erfahrungen gesammelt worden waren. Gleichzeitig durfte bei einem derartigen Vorhaben, das der Erfassung des Artenreichtums dient, nicht die artenreichste Organismengruppe, die Insekten, vergessen werden. Bei den Schmetterlingen waren sowohl Erfahrung als auch Daten in reichem Maß vorhanden. So konnte man eine Erfolgsstory fortsetzen und gleichzeitig auch ästhetische Ansprüche für die Öffentlichkeit erfüllen. Darüber hinaus schien uns für die Öffentlichkeitsarbeit wichtig, auch attraktive Organismen mit Wiedererkennungswert auszuwählen. Das trifft jedenfalls auch auf die Wirbeltiere („die echten Tiere") zu. Wichtig für die Entscheidungsträger, von denen wir die Finanzierung erwarten (und für die Steuerzahler), ist jedoch, dass wir auch praktische Anwendungen im Portfolio vorweisen können. Das betrifft

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

grundsätzlich alle Gruppen, aber ganz augenscheinlich ist dies für Krankheitserreger nachvollziehbar. Doch gerade hier war uns sehr bewusst, dass wir nicht in die „wozu-brauch-mades-Falle" laufen dürfen. Die Gefahr besteht, dass, sobald die offensichtlichen praktischen Anwendungen – Pathogene, Nahrungsmittel, naturschutzrelevante Indikatororganismen – mittels DNA-Barcodes erfasst sind, die Finanzierung für die restlichen Arten – die aus biologischer Sicht mindestens genauso relevant sind – nicht zu erhalten ist. Dabei wissen wir aus diversen Erfahrungen – z. B. mit den Mollusken –, welch großes Forschungspotential hier verborgen liegt und durch die Barcoding-Initiative zum Vorschein kommen könnte. Daher dürfen wir das Ziel, alle Organismen zu erfassen, niemals aus den Augen verlieren. Denn letztendlich geht es auch um eine neue und solide Basis der Biodiversitäts- und Evolutionsforschung, die sich dann auch wieder positiv in der Qualität unterschiedlicher Anwendungen niederschlägt.

Assoziierte Projekte

Neben den Pilotprojekten haben sich bereits einige „assoziierte" Projekte ABOL angeschlossen (siehe www.abol.ac.at/assoziierte-projekte). In verschiedensten Organismengruppen werden dabei den Qualitätsansprüchen des DNA-Barcodings genügende, für ABOL relevante Daten erhoben – zum Teil in Projekten, bei denen das Barcoding nur einen von mehreren Aspekten darstellt, etwa im Rahmen der Beforschung extremotoleranter Flechten, oder der koevolutiven Beziehungen von pflanzenfressenden Rüsselkäfern und ihrer Wirtspflanzen.

Qualitätssicherung & Sammlungen

Wir haben uns und den Einzelprojekten strenge Qualitätskriterien auferlegt, um nicht in die Untiefen der Zirkelschlüsse und Fehlinterpretationen zu kommen. Vom Sammeln und der Bestimmung über die Laborprotokolle bis zur Hinterlegung der Belege gibt es klare Vorgaben. So verleihen die „modernen" molekulargenetischen Methoden den wissenschaftlichen Sammlungen neuen Glanz. Nicht dass sich deren traditionelle Aufgaben erübrigt hätten. Geht es doch seit jeher darum, durch Belege wissenschaftliche Fakten und Interpretationen für die gegenwärtige und zukünftige Fachwelt nachvollziehbar und nachprüfbar zu machen und damit eine solide Wissensbasis zu schaffen. Doch in der Sicht der Öffentlichkeit haftet an diesen alten Sammlungen der Staub der Geschichte. Nun kann ihre Reputation durch methodische Innovation gestärkt und ihr Informationsgehalt aktualisiert und verbreitert werden. Die ABOL-Dokumentation wird also nicht nur durch Datenbanken und Bilder, sondern auch durch Sammlungen von Objekten, Geweben und DNA abgesichert (Sattmann et al. 2013).

Es gibt noch einen weiteren Punkt, der die wissenschaftlichen Sammlungen in den Mittelpunkt rückt. Viele Organismen können nicht neu gesammelt werden. Entweder sind sie schwer auffindbar oder so selten und gesetzlich geschützt, dass man sie nicht sammeln kann, will oder darf; oder sie sind so groß, dass es viel Aufwand bedeuten würde, zusätzliche Exemplare in Sammlungen unterzubringen. In diesen Fällen kann sich das Projekt mit bereits vorhandenen Belegen aus wissenschaftlichen Sammlungen begnügen. Also das Haar eines Wolfes, ein Bein einer Fliege, eine Probe aus einem Herbarbeleg. Viele Museumsbelege enthalten auch nach hundert und mehr Jahren genügend DNA zur Analyse, auch wenn diese dann ein wenig komplizierter ausfällt (Kruckenhauser & Haring 2010, Schiller et al. 2014, Jaksch et al. in prep.).Tatsächlich ist eine Biodiversitätserfassung mit-

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

tels DNA-Barcoding, wie ABOL sie anstrebt, ohne Museumsmaterial nicht sinnvoll durchführbar. Aus diesem Grund sind Sammler und Sammlungen ein wesentlicher Bestandteil fast aller derartigen Initiativen. Sammlungen bieten einen Grundstock von Material, der sogar ausgestorbene Genpools verfügbar machen kann und sind darüber hinaus auch ein Hort von Expertise und Informationen.

Das ABOL-Gesamtprojekt

Das als Langzeitprojekt konzipierte ABOL-Gesamtprojekt (geschätzte Dauer mind. 10 Jahre) soll im Anschluss an das derzeit laufende Anstoßprojekt starten. Es wird in Teilprojekte gegliedert sein, in denen taxonomische Gruppen bearbeitet werden. Die im Rahmen der ABOL-Kickoff-Tagung abgehaltenen Workshops dienten dazu, erste Schritte in der Organisation der taxonspezifischen Cluster zu gehen (siehe unten).

Die Finanzierung des ABOL-Gesamtprojektes ist noch offen, und es werden wohl viele verschiedene Finanzierungsmöglichkeiten angestrebt werden. Derzeit ist die Hauptstrategie, die Ziele von ABOL in den Leistungsvereinbarungen verschiedener Universitäten zu verankern. Eine wichtige Voraussetzung für jegliche Finanzierungsanbahnung ist eine Kostenabschätzung, wobei die Budgetierung des Gesamtprojekts sich aus den Finanzplänen für Teilprojekte (und den darin geplanten „Workpackages") zusammensetzen muss. Es liegt jedoch auf der Hand, dass für unterschiedliche Organismengruppen unterschiedliche Anforderungen und Voraussetzungen gelten, nicht nur, was die Anzahl der Arten betrifft. Je nach Organismengruppe ist das Untersuchungsmaterial leichter oder schwerer zu bekommen, ist die taxonomische Expertise verfügbar oder vielleicht nicht vorhanden. Auch die Auswahl der DNA-Markersequenzen kann je nach Organismengruppe unterschiedlich sein. So ist z. B. in der Botanik die Diskussion noch immer nicht abgeschlossen, welches die optimalen Barcoding-Marker für Pflanzen wären. Dementsprechend werden die Cluster verschieden groß sein, verschiedene Ressourcen benötigen und verschieden tief strukturiert sein.

Möglichkeiten der Mitarbeit

Welche Rollen gibt es in ABOL? In etlichen Organismengruppen wird das Sammeln von Untersuchungsmaterial essentiell sein, während in anderen Gruppen bereits bestehende wissenschaftliche Sammlungen eine wichtige Grundlage bilden werden. Während im ersteren Fall Mitarbeit im Freiland und beim Probensammeln gefragt ist, wird im zweiten Fall die Unterstützung der Sammlungen in den verschiedenen Museen notwendig sein. Neben den Experten und Expertinnen in den verschiedensten taxonomischen Gruppen können auch interessierte Laien, z. B. auf Volontärbasis, mitarbeiten. Auch in der Lehre tätige Personen können sich einbringen, z. B. im Rahmen von Exkursionen, Praktika oder Bestimmungsübungen. Die benötigten Expertisen reichen weit über Artenkenntnis hinaus: Ökologie, Systematik, molekulare Phylogenetik, Naturschutz, Informatik, um nur einige Schlagworte zu nennen.

Derzeit sind fast alle beteiligten Personen, die für ABOL arbeiten, nicht von ABOL finanziert. Die einzige aus dem Projekt finanzierte Vollzeitstelle ist die des ABOL-Managers. Weiters ist in den Pilotprojekten in geringem Ausmaß auch Finanzierung für Personalkosten budgetiert. Das bedeutet, dass ABOL in der jetzigen Phase hauptsächlich von Personen getragen wird, die in ihren Institutionen verankert sind und im Rahmen ihrer Anstellungen

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

bzw. darüber hinaus in ihrer Freizeit für ABOL arbeiten. Dies wird wohl über die gesamte Anstoßphase der Fall sein. Später, wenn ABOL als finanziertes Langzeitprojekt läuft, wird es neben den Personen, die im Rahmen ihrer Anstellung in verschiedensten Institutionen weiterhin zu ABOL beitragen, eine Anzahl von MitarbeiterInnen, die über das ABOL-Projekt angestellt sind, geben sowie viele Personen, die für ihre Mitarbeit anlassbezogen entlohnt werden. Darüber hinaus werden auch in Zukunft viele freiwillige MitarbeiterInnen ihren Beitrag unentgeltlich einbringen. Mitarbeit sollte jedenfalls mit dem ABOL-Manager abgesprochen werden (http://www.nhm-wien.ac.at/nikolaus_szucsich).

Taxonspezifische Cluster zur Planung und Durchführung der Teilprojekte

Wichtigste Voraussetzung für weitere Planungen ist die Strukturierung und Planung der Teilprojekte (kurz-, mittel- und langfristig). Dazu wurde im Rahmen der ABOL-Kickoff-Tagung die Formierung taxonspezifischer Clustern initiiert (Tab. 1), in welchen sich Fachleute für bestimmte Gruppen zusammenfanden. Dieser Prozess der Selbstorganisation ist eines der wesentlichen Ziele des ABOL-Anstoßprojekts.

Je nach Größe der Organismengruppen wurden weitere Unterteilungen in „Subcluster" vorgenommen. Wie solche Unterteilungen sinnvoll getroffen werden, können jedoch nur die Beteiligten selbst entscheiden. In den Workshops wurden kurzfristige, mittelfristige und längerfristige Ziele und Fragen angesprochen. Die wichtigsten Themen sind hier aufgelistet:

- (Sub)strukturierung von Clustern
- Kooperationspartner / Institutionen
- interne Kommunikation zur weiteren Planung
- Nominierung der KommunikatorInnenen bzw. KoordinatorInnen der einzelnen Cluster

Tab. 1: Mögliche Strukturierung des ABOL Gesamtprojekts in organismenspezifische Cluster. – Tab. 1: Possible structuralisation of ABOL Overallproject in clusters specific for organism.

Cluster	**mögliche Subcluster**
Pilze & Flechten	lichenisierte Pilze
	nicht-lichenisierte Pilze
Pflanzen	Kryptogame
	Phanerogame
Evertebrata varia	Mollusken
	Parasitische Würmer
	Einzeller & Mikroorganismen
	Übrige Evertebraten
Arthropoda	Coleoptera
	Hymenoptera
	Diptera
	Lepidoptera
	Insecta varia
	Myriapoda
	Chelicerata
	Crustacea (oder gemeinsam mit Evertebrata varia)
Wirbeltiere	

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Wirkungen und erwünschte Nebenwirkungen

Die immer wieder von verschiedensten Seiten geäußerten Zweifel an der Durchführbarkeit eines solchen Projekts sind vielfältig: Abgesehen von der noch fehlenden Finanzierung wird eingeworfen, dass für viele Gruppen die Taxonomen fehlten und dass von vielen Arten die Materialbeschaffung zu schwierig sei. Weiters sei die Kluft zwischen den klassischen Taxonomen und den „molekularen Systematikern" viel zu groß, ja der Zugang, über das DNA-Barcoding taxonomische Fragen zu klären, ein Fehler. Auch die möglichen (prognostizierten) Reibungsverluste, die ein solches Großprojekt mit sich bringe – auch was persönliche Animositäten und Facetten des Konkurrenzdenkens betrifft – seien zu groß.

Dem ist entgegenzuhalten, dass (1) schon der bisherige Erfolg und die schnelle und erfolgreiche Formierung dieses Netzwerkes optimistisch stimmen und (2) ABOL tatsächlich eine Taxonomie-Initiative ist, die die taxonomische Forschung und Expertise stärken wird. DNA-Barcoding ist dabei ein Teil eines erweiterten Referenzsystems, das bisher Typen und Belegexemplare umfasste und nun auch eine genetische Charakterisierung beinhalten soll. Die molekulargenetische Charakterisierung bietet zusätzliche Optionen, die die Möglichkeiten der klassischen Taxonomie nicht ersetzen, sondern ergänzen und schärfen. DNA-Barcoding ist somit Teil einer standardisierten Biodiversitätserfassung im Sinne integrativer Taxonomie (z. B., Kirichenko et al. 2015, Schlick-Steiner et al. 2010).

Als übergreifendes Netzwerk hat die ABOL-Initiative eine kritische Masse erreicht, mit der auch gesellschaftspolitische Relevanz erreicht wird und die öffentliche Wahrnehmung von Taxonomie und Biodiversitätsforschung positiv beeinflusst wird. Dies wird wiederum Auswirkungen auf den taxonomischen Nachwuchs haben. ABOL bietet optimale Möglichkeiten, taxonomische Nachwuchsexperten heranzuziehen. Die Attraktivität für junge BiologInnen, sich in eine taxonomische Gruppe einzuarbeiten, sich also zum Experten zu entwickeln, ist im Rahmen eines solchen Projekts enorm.

Die Vernetzung bringt Austausch über taxonomische Grenzen hinweg, was Methoden, Feldarbeit, Recherche, praktische Anwendungen sowie neue Hypothesen, Forschungsprojekte, Ergebnisse und deren Interpretationen betrifft. Die Vorteile und positiven Nebeneffekte, die eine solch intensive Vernetzung mit sich bringen wird, überwiegen wohl bei weitem alle befürchteten Hindernisse.

Literatur

Kruckenhauser L. & Haring E., 2010: Advantages and limits of DNA analyses of specimens from scientific museum collections. In Bauernfeind E., Gamauf A. & Berg H.-M. (eds): Collections in context. – Proc. 5th International Meeting of European Bird Curators. Verlag des Naturhistorischen Museums Wien, 225–235.

Kirichenko N., Huemer P., Deutsch H., Triberti P., Rougerie R. & Lopez-Vaamonde C., 2015: Integrative taxonomy reveals a new species of *Callisto* (Lepidoptera, Gracillariidae) in the Alps. ZooKeys, 473, 157–176. http://doi.org/10.3897/zookeys.473.8543

Sattmann H., Haring E., Vitek E. & Hudler P., 2013: Die Unerschöpflichkeit des Objekts – Wissenschaftliche Sammlungen im Naturhistorischen Museum Wien.- Schriften Verein zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse 151–152, 81–88.

Schiller E.K., Haring E., Däubl B., Gaub L., Szeiler S. & Sattmann H., 2014: Ethanol concentration and sample preservation considering diverse storage parameters: a survey of invertebrate wet collections of the Natural History Museum Vienna. Ann. Naturhist. Mus. Wien, B 116, 41–68.

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Schlick-Steiner B.C., Steiner F.M., Seifert B., Stauffer C., Christian E. & Crozier R.H., 2010: Integrative taxonomy: a multi-source approach to exploring biodiversity. Ann. Rev. Entomol. 55, 421–438.

Zimmermann D., Sattmann H. & Haring E., 2013: DNA-Barcoding – Von iBOL zu ABOL. Entomol. Austr. 20, 207–213.

Anschriften:

Priv.-Doz. Dr. Elisabeth Haring, Zentrale Forschungslaboratorien, Naturhistorisches Museum Wien, Burgring 7, A-1010 Wien. E-Mail: elisabeth.haring@nhm-wien.ac.at

Dr. Helmut Sattmann, 3. Zoologische Abteilung, Naturhistorisches Museum Wien, Burgring 7, A-1010 Wien. E-Mail: helmut.sattmann@nhm-wien.ac.at

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): Haring Elisabeth, Sattmann Helmut, Szucsich Nikolaus U.

Artikel/Article: ABOL als Biodiversitätsnetzwerk - Struktur und Ziele taxonspezifischer Cluster 149-156