

Risiken und Nebenwirkungen einer umfangreichen entomologischen Datenbank

Risks and side-effects of an extensive entomological data bank

Elisabeth Geiser

Saint-Julien-Straße 2/314, A-5020 Salzburg; geiser@salzburg.co.at

Abstract

The changing of names in systematics during the last 100 years, which still is going on, is a great handicap to storage and handling of biodiversity data. These problems are demonstrated on hand of strange examples from the systematics of beetles. A possible solution and very interesting results from a botanical data bank are shown as well.

Keywords

Biodiversity, systematic problems, biogeographical data bank

Eine entomologische Datenbank ist umso wertvoller, je mehr Daten sie enthält. Erst dann kann man damit sinnvolle Auswertungen machen. Die Daten stammen aus öffentlichen und privaten Sammlungen, aus der Literatur und aus der sogenannten Grauliteratur, z. B. aus privaten Aufzeichnungen von Spezialisten, und – in zunehmendem Maße – von nur in wenigen Exemplaren ausgedruckten Gutachten, sofern diese Daten freigegeben werden. Die Problematik der Datenzuverlässigkeit wurde schon in GEISER (1996) ausführlich abgehandelt. Hier sei davon ausgegangen, dass die zur EDV-Erfassung vorgesehenen Daten zum Zeitpunkt der Sammlungsaufstellung bzw. zum Zeitpunkt der Publikation zuverlässig determiniert wurden.

Alte Datenquellen – neue Systematik

Die Daten aus den vorhin genannten Datenquellen stammen aus einem Zeitraum von mindestens 100 Jahren und spiegeln dabei gleichzeitig die wechselnde Nomenklatur in diesem Zeitraum wider. Diese wechselnde Nomenklatur ist eines der größten Probleme bei der elektronischen Verarbeitung von entomologischen Daten. Die im Folgenden genannten Beispiele beziehen sich ausschließlich auf Käfer – aus dem einfachen Grund, weil ich auf diesem meinem Arbeitsgebiet in den letzten 20 Jahren die schlimmsten Erfahrungen gemacht habe. Jeder Entomologe wird aber un schwer in seiner eigenen Gruppe ähnliche Beispiele finden.

Viele Käfersammlungen in den großen Museen sind – aus praktischen Gründen – nach dem WINKLER-Katalog (1924 - 1932) bzw. dem JUNK-Katalog aufgestellt. Die mitteleuropäischen Käfer wurden in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts nach den 5 Bänden des REITTER (1908 - 1916) determiniert. Ab 1951 stellten viele Koleopterologen ihre Sammlung nach dem „Verzeichnis der Käfer Mitteleuropas“ von HORION (1951) auf. Ab 1964 konnte man einzelne Käferfamilien nach dem neuen Standardwerk „FREUDE-HARDELOHSE“ determinieren. Dieser umfangreiche Bestimmungsschlüssel lag aber erst 1983 für alle Käferfamilien vor. Die letzte vollständige Katalogisierung der mitteleuropäischen Käfer verfasste LUCHT (1987). Bald darauf folgten die 3 Nachtragsbände des FHL (1989, 1992 und 1994) und schließlich 1998 der Nachtrag der Nachtragsbände, Band 15.

Das ist nur die Standardliteratur. Jedes dieser Werke animierte – erfreulicherweise – zu weiterer und intensiverer

Beschäftigung mit den mitteleuropäischen Käfern. Es erschien im 20. Jahrhundert eine wachsende Fülle von Einzelpublikationen zur Systematik und Nomenklatur der Käfer. Derzeit ist nicht absehbar, wann dieser Prozess in eine weitgehende und auf breiter Basis anerkannte Konsolidierung übergehen wird.

Ständige Namensänderungen durch den Fortschritt der Systematik

Bei der Verarbeitung von entomologischen Daten müssen sowohl bei der Einspeicherung als auch bei der Auswertung Gattungs- und Artnamen angegeben werden. Diese Namen haben sich in den letzten hundert Jahren bei mehr als der Hälfte aller mitteleuropäischen Käfer, zum Teil sogar mehrfach, geändert. Diese Namensänderungen stellen für die elektronische Verarbeitung von Insekten Daten ein gravierendes Problem dar, wie ich an einigen wenigen, willkürlich ausgewählten Beispielen erläutern möchte:

Wenn man etwa Käfer der Familie Bruchidae aus einer Sammlung oder aus verschiedenen Publikationen in eine Datenbank einspeichern oder eine Abfrage formulieren möchte, so ergeben sich bei den Arten *Bruchidius unicolor* (OLIVIER) und *Bruchidius olivaceus* (Germar) massive Schwierigkeiten:

Synonyme dieser Arten seit 1998 (FHL Band 15):

- Bruchidius olivaceus* (Germar)
Syn: *unicolor* auct., partim
- Bruchidius unicolor* (Olivier)
Syn. *decelli* Zamp.
- Bruchidius canus* (Germar)
Syn: *virescens* auct. nec. BOHEMAN
olivaceus auct., partim
unicolor, auct., partim
- Bruchidius cisti* (F.)
Syn: *debilis* (Gyllenhal)
olivaceus auct., partim
unicolor auct. partim

Spezielle Probleme bei den Gattungsnamen

Sehr oft kommt es vor, dass Gattungsnamen geändert wurden, wie z.B. bei meiner Spezialgruppe, den Chrysomeliden (Tab. 1):

nach LUCHT-Katalog (1987)		nach KIPPENBERG (1994) in FHL 14		
<i>Chrysomela</i>	→	<i>Chrysolina</i>	↘	<i>Orina</i>
<i>Chrysochloa</i> (1961)	→	<i>Oreina</i>		nach GRESSIT & KIMOTO
				<i>Atechna</i> nach SILFVERBERG (1980)
				<i>Chrysolina</i> nach BORDONNE & DOGUET (1991)
<i>Melasoma</i>	→	<i>Chrysomela</i>		
		<i>Linaeidea</i> [<i>L. aenea</i>]		

Tab. 1: Änderung der Gattungsnamen bei einigen Chrysomeliden

Die Begründung für diese Namensänderung war unter anderem, dass Linné, der die Gattung „*Chrysomela*“ aufgestellt hatte, mit „goldschwarz“ (so heißt die Übersetzung von „*Chrysomela*“ aus dem Griechischen) eher die in Schweden häufigere „*Melasoma aenea*“ gemeint haben könnte als die ähnlich gefärbte „*Chrysomela herbacea*“. Daher müsse die alte Gattung „*Melasoma*“ nun „*Chrysomela*“ heißen. Die gattungsnamensgebende Art „*aenea*“ ist aber inzwischen von der Gattung abgespalten und in eine eigene Gattung versetzt worden. Sie hat nun den tipfehleranfälligen Gattungsnamen „*Linaeidea*“ bekommen!

Ich persönlich habe den Verdacht, dass diese Gattungsnamensänderung vor allem deshalb stattgefunden hat, weil in der englischsprachigen Literatur schon seit Jahrzehnten diese Gattungen – abweichend vom deutschsprachigen Raum – so bezeichnet werden. Im Zuge dieser irrationalen Vorbildwirkung sollte ich vielleicht das umständliche deutsche Wort „Gattungsnamensänderung“ besser durch das modernere „genus name shifting“ ersetzen!

Weiters ist bis heute nicht geklärt, ob *Chrysolina* und *Oreina* tatsächlich als zwei getrennte Gattungen anzusehen sind oder nicht doch besser zu einer Gattung zusammengefasst werden sollten. Es gibt viele gute Gründe, die für Letzteres sprechen. *Chrysolina* ist sehr vielgestaltig, und unter ihren Arten kommen auch eine Reihe von ovoviviparen Hochgebirgsbewohnern vor. Die derzeitige Trennung in zwei Gattungen ist eine wenig begründete Ansichtssache und hat überwiegend praktische Gründe. Um zu klären, ob es sich tatsächlich um zwei getrennte Gattungen handelt, wäre eine umfangreiche phylogenetische Analyse notwendig, bei der eindeutig nachgewiesen werden müsste, dass *Oreina* ein monophyletisches Taxon ist und allen Vertretern der Gattung *Chrysolina* als Schwestergruppe gegenübersteht.

Ich erläutere das hier deshalb, um zu verdeutlichen, dass Namensänderungen keineswegs immer auf objektiv nachvollziehbaren Kriterien beruhen oder sich aus den Nomenklaturregeln „zwangsläufig“ so ergeben. Gerade die Gattungseinteilung ist weitgehend Ansichtssache des Bearbeiters, und der nächste kann ebenso gute Gründe dafür anführen, diese anders zu machen. Somit ist bei der Gattungsnamensänderung und auch bei den Artnamen – sowohl rein nomenklatorisch wie auch aus Gründen der systematischen Einteilung – praktisch kein Ende abzusehen.

Manchmal habe ich schon den Ratschlag erhalten, diese Gattungsnamensänderung doch einfach mit einem Computerprogramm zu automatisieren. Davon kann man nur dringend abraten, wie das folgende Beispiel zeigt (Tab. 2):

<i>Chrysochloa gloriosa</i>	ist ungleich	<i>Oreina gloriosa</i>
Nomenklatur nach LUCHT-Katalog (1987):		Nomenklatur nach KIPPENBERG 1994 in FHL 14
<i>Chrysochloa vittigera</i> (SUFFRIAN)		<i>Oreina gloriosa</i> (F.) (<i>vittigera</i> auct., auch MOHR 1966, nec SUFFRIAN)
<i>Chrysochloa gloriosa</i> (F.)		<i>Oreina speciosa</i> (L.) (<i>gloriosa</i> auct., auch MOHR 1966, <i>vittigera</i> (SUFFRIAN))

Tab. 2: Verwechslungsgefahr bei *Oreina gloriosa*

Als letztes – abschreckendes – Beispiel möchte ich zwei Staphylinidenarten und eine Auswahl ihrer Synonyme bringen (Tab. 3):

<i>Leptusa piceata</i> MULSANT & REY =	<i>Leptusa laevicauda</i> SCHEERPELTZ =
<i>kaiseriana</i> BERNHAUER	<i>glaciei</i> LOHSE
<i>leederi</i> BERNHAUER	<i>brancsiki</i> SMETANA
<i>laevicauda</i> SCHEERPELTZ, partim	<i>alpina</i> LOHSE
<i>engadinensis</i> BERNHAUER, partim	<i>specularis</i> SCHEERPELTZ
<i>helvetica</i> SCHEERPELTZ	<i>camorum</i> SCHEERPELTZ
<i>alpigena</i> SCHEERPELTZ, partim	<i>cellonica</i> SCHEERPELTZ i.l. partim
<i>cellonica</i> SCHEERPELTZ, partim	<i>cellonensis</i> SCHEERPELTZ i.l. partim
<i>cellonensis</i> SCHEERPELTZ, partim	<i>bohemica</i> SCHEERPELTZ i.l.
<i>alutaceicollis</i> SCHEERPELTZ i.l.	<i>clavicornis</i> SCHEERPELTZ i.l.
<i>champexensis</i> SCHEERPELTZ	<i>kaiserii</i> SCHEERPELTZ i.l.
<i>dobratschensis</i> SCHEERPELTZ i.l.	<i>laevipennis</i> SCHEERPELTZ i.l.
<i>ellipsoidiceps</i> SCHEERPELTZ i.l.	<i>sublaevigata</i> SCHEERPELTZ i.l.
<i>grandiceps</i> SCHEERPELTZ i.l.	
<i>gnonensis</i> SCHEERPELTZ, partim	
<i>impennis</i> EPPELSHEIM	
<i>ludwigi</i> SCHEERPELTZ i.l.	
<i>ludwigiana</i> SCHEERPELTZ i.l.	
<i>monticola</i> SCHEERPELTZ i.l. partim	
<i>pechlaneri</i> SCHEERPELTZ i.l.	
<i>subtilealutacea</i> SCHEERPELTZ i.l.	

Tab. 3: Synonyme von *Leptusa piceata* und *L. laevicauda* nach PACE (1989)

So schlimm das für Betreiber entomologischer Datenbanken auch ist, so soll doch an dieser Stelle erwähnt werden, dass die Revision der Gattung *Leptusa* von PACE (1989) eine herausragende Leistung und einen bedeutenden Fortschritt für die zoologische Forschung darstellt!

Auch die Revision der Chrysoliniden von KIPPENBERG (1994) im FHL 14 war eine deutliche Verbesserung gegenüber den vorher vorhandenen Tabellen. Ich möchte mit diesen Beispielen auch nicht den Fortschritt in der Systematik verteufeln, sondern auf Probleme aufmerksam machen, die den entomologischen Datenbankern das Leben schwer machen.

Eines wird bei der Beschäftigung mit diesen Problemen sehr schnell klar: Wenn man versucht, bei der Datenbank immer die neueste Nomenklatur zu verwenden, dann kommt man in Teufels Küche! (Abb. 1)

Das Problem verschärft sich noch, wenn man gemeinsame Auswertungen mehrerer vernetzter Datenbanken plant, was in Zukunft durchaus wünschenswert wäre, z. B. der Vorarlberger Naturschau, des Ferdinandeums, der ZOBODAT, des Joanneums und des Naturhistorischen Museums, und weil es tiergeografisch sinnvoll ist, auch der Datenbank des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz. All diese Datenbanken verwenden eine unterschiedliche zoologische Nomenklatur!

Artnamensliste – unabhängig von der aktuellen Nomenklatur

Nach soviel Kritik meinerseits drängt sich natürlich die Frage auf: Welchen Namen soll man dann verwenden?!

Die Botaniker, die auch schon lange Datenbanken betreiben und mit mindestens ebenso vielen nomenklatorischen und systematischen Problemen kämpfen, haben sich von Anfang an auf eine verbindliche Namensliste (EHRENDORFER & GUTERMANN 1973) für die Datenverarbeitung geeinigt. Diese Liste wird fallweise behutsam aktualisiert. Dieses erfolgreiche Vorgehen zeigt deutlich, dass man die Nomenklatur, die man zur Datenverarbeitung verwen-

¹Ein Naturschutzbeamter antwortete mir einmal auf diese Frage: „Na, den wissenschaftlichen Namen natürlich!“

det, von den sich ständig ändernden Namen der systematischen Forschung abkoppeln muss.

Bei den Insekten, speziell bei den Käfern, wird schon lange eingespeichert und ausgewertet, nach unterschiedlicher Nomenklatur. Sinnvoller wäre es, die Haupt-Art-namensliste in der Datenbank (mit der eingespeichert und meist gerechnet wird) auf eine möglichst weit verbreitete Nomenklatur, am besten auf das letzte umfangreiche Standardwerk zu beziehen. Im Falle der Käfer sind das der LUCHT-Katalog (1987) und die Nachtragsbände des FHL, Band 12 - 15, die zum Teil allerdings sehr unübersichtlich sind.

Eine Namensliste hat viele Aufgaben. Zu diesen Aufgaben gehört es aber nicht, die jeweils neueste Systematik widerzuspiegeln! Wie die Arten aktuell heißen, ist nämlich für die meisten Auswertungen irrelevant.

Für den Begründer der ZODAT (jetzt ZOBODAT), den Informatiker Prof. Ernst Reichl, war das selbstverständlich, und er hat daher bei seiner ZODAT nicht die neuesten, sondern verschiedene, sehr verbreitete Standardwerke als Hauptindex seiner zoologischen Nomenklatur verwendet. Dafür ist er von vielen Seiten angegriffen worden. Er hat aber damit (und mit einem Minimalbudget!) immerhin die zweitgrößte entomologische Datenbank Europas zustande gebracht, während Datenbanken, deren Betreiber nomenklatorisch immer auf dem neuesten Stand sein wollten, auch nach 10 Jahren Betrieb erst wenige Daten eingespeichert hatten oder überhaupt nie richtig in Gang kamen.

Eine solche Liste löst viele Probleme, aber nicht alle. Wenn diese Liste nicht die neueste Systematik widerspiegeln soll, wie speichert man dann von Spezialisten frisch revidierte Exemplare ein? Denn solche Daten sind natürlich äußerst wertvoll. In diesem Fall muss die Datenbank eine neue interne Nummer für die Art vergeben, d. h., Gattungs- und Artnamen der revidierten Exemplare müssen ein zweites Mal eingespeichert werden, mit der genauen Information, auf welcher systematischen Revision dieser Namen beruht und wer nach dieser Tabelle determiniert hat. Meine Revision von über 1000 Salzburger *Oreina*-Exemplaren, die ich im Rahmen eines FWF-Projekts durchführte (GEISER 1994), habe ich anschließend mit jeweils ganz neuen Nummern (definiert z.B. als *Oreina gloriosa* (F.) (*vittigera* auct., auch MOHR 1966, nec SUFFRIAN) nach KIPPENBERG (1994), revidiert von E. Geiser) in ZODAT eingespeichert, um sie in dieser Datenbank eindeutig von der alten *Chrysochloa gloriosa* unterscheiden zu können.

Solche Listen sind auch nicht Ausdruck der Ignoranz gegenüber der jahrzehntelangen mühevollen Arbeit der Systematiker. Sie helfen sogar bei der systematischen Bearbeitung der schwierigen Exemplare. Möchte ein Spezialist eine Revision machen, so ist eine umfassende entomologische Datenbank mit älterer, bzw. „gemischter“ Systematik äußerst nützlich. Als Spezialist weiß man ja, welche Arten besonders problematisch sind. Von der Datenbank kann man sich Listen mit dem Verwahrungsort dieser Exemplare ausdrucken lassen und kann sie dann viel rationeller revidieren, ohne erst bei den verschiedenen Sammlungen blind anzufragen und ohne dort selbst suchen zu müssen.

Auch bei den meisten Auswertungen stört solch eine „gemischte“ Systematik nicht, z. B. bei Fragestellungen, wie viele Arten in einem Naturschutzgebiet oder in einem Quadranten nachgewiesen sind. Manche Arten werden dann

zwar doppelt gezählt (diejenigen, die auf Grund einer Revision zwei datenbankinterne Nummern erhalten haben), dagegen sind andere noch gar nicht nachgewiesen bzw. von dort noch nicht eingespeichert. Enthält die Datenbank viele Daten, so wird man dennoch ein sinnvolles Ergebnis erhalten. Enthält sie wenige Daten, so kann man mit dem Ergebnis keine sinnvolle Aussage machen, egal welche Systematik verwendet wurde!

Die Karte der globalen Phytodiversität - ein hervorragendes Beispiel für eine interessante Auswertung unabhängig von der aktuellen Systematik

Nach so vielen Risiken möchte ich nun eine – positive – Nebenwirkung erläutern. Das folgende Beispiel stammt wieder aus der Botanik. In der Botanik kann man sich als Tiergeograf viele Anregungen für Auswertungen holen.

Mit umfangreichen botanischen Datenbanken haben BARTHOLOTT et al. 1996 eine Weltkarte der Phytodiversität erstellt. Diese Karte kommt nur im Farbdruck richtig zur

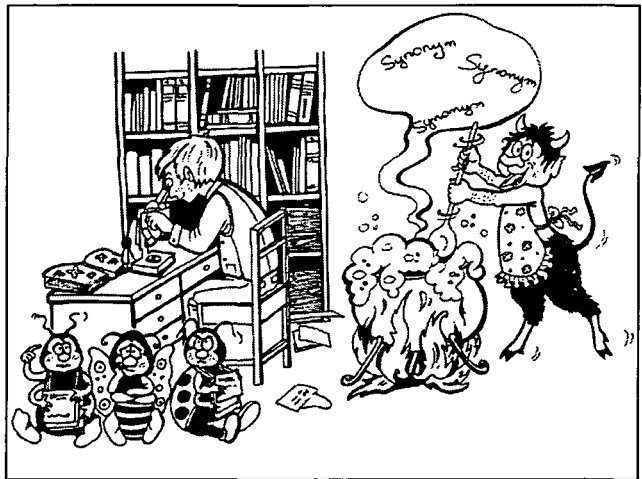


Abb. 1: Ständiges Namensändern durch die Systematiker führt geradewegs in Teufels Küche!

Geltung, deshalb ist sie diesem Artikel nicht beigelegt. Diese Karte ist aber in der neuesten Auflage von STRASBURGER et al. (1998) abgedruckt und auch unter

www.botanik.uni.bonn.de/system/biomaps.htm

im Detail zu betrachten. Sie wird dort auch ständig aktualisiert.

Barthlott und seine Mitarbeiter haben Florenwerke aus der ganzen Welt ausgewertet und daraus die Anzahl der Gefäßpflanzenarten für die einzelnen Länder und Regionen ermittelt. Diese Artenzahlen haben sie mit der Formel der Arten-Areal-Beziehung auf ein 100 x 100 km großes Raster umgerechnet und das Ergebnis noch mit einem GIS-Programm bearbeitet, damit es nicht so „kleinkariert“ aussieht. Das ist das Grundprinzip der Auswertung, natürlich war die Durchführung im Detail wesentlich komplizierter, unter anderem deshalb, weil man diese Formel je nach vorherrschendem Biotoptyp und Breitengrad modifizieren muss.

Auch in der Botanik gibt es genügend Probleme mit der Systematik; aber bei dieser schönen Auswertung ist es ziemlich unerheblich, ob die Artnamen der verwendeten Gefäßpflanzen der neuesten Systematik entsprechen oder nicht.

Literatur

- BARTHLOTT, W., W. LAUER & A. PLACKE, 1996: Global distribution of species diversity in vascular plants: towards a world map of phytodiversity. – *Erdkunde* 50/4:317-327.
- BARTHLOTT, W. et al., 1999: Terminological and methodological aspects in the mapping and analysis of global biodiversity. – *Acta Botanica Fennica* 162:103-110.
- BOURDONNÉ, J.C. & S. DOGUET, 1991: Données sur la biosystématique des *Chrysolina* l. s. – *Ann. Soc. ent. France (N.S.)* 27(1):29-64.
- EHRENDORFER, F. & W. GUTERMANN, 1973: Liste der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. – Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- FHL Band 1-15:
- FREUDE, H., K.W. HARDE, G.A. LOHSE, W. LUCHT & B. KLAUSNITZER (Hrsg.), 1964-1998: Die Käfer Mitteleuropas, Band 1 - 15. – Goecke & Evers, Krefeld.
- GEISER, E. 1994: Arealssysteme ausgewählter Käferarten in den Ostalpen. – Abschlußbericht des Projektes Nr. P09139 BIO des Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung in Österreich.
- GEISER, E. 1996: Probleme der Datenerfassung, Determination und Nomenklatur bei umfangreichen faunistischen Datenbanken. – Verhandlungen des 14. Internationalen Symposiums über Entomofaunistik in Mitteleuropa (SIEEC), 4.-9. September 1994, München, 344-347.
- GRESSITT, J.L. & S. KIMOTO, 1961: The Chrysomelidae of China and Korea. Part 1. – *Pacific Insects Monograph* 1 A:1-299.
- HORION, A., 1951: Verzeichnis der Käfer Mitteleuropas. – Verlag A. Kernen (Stuttgart).
- JUNK, W. & S. SCHENKLING: *Coleopterorum Catalogus*. – Weltkatalog der Käfer. Zahlreiche Teillieferungen ab 1910.
- KIPPENBERG, H., 1994: Chrysomelidae. – In: FHL Band 14:17-92.
- LUCHT, W., 1987: Die Käfer Mitteleuropas. Katalog. – Goecke & Evers (Krefeld).
- MOHR, K.H., 1966: Chrysomelidae. – In: FHL Band 9:95-280.
- PAGE, R., 1989: Monografia del genere *Leptusa* Kraatz (Coleoptera, Staphylinidae). – *Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona (II. Serie). Sezione scienze de vita (A: Biologica)*, 8:308 pp.
- REITTER, E., 1908-1916: *Fauna germanica*. – A. Winkler, Wien.
- SILFVERBERG, H., 1980: *Chrysolina* Motschulsky, 1860 (Insecta: Coleoptera): proposed conservation Z.N.(S) 2291. – *The Bulletin of Zoological Nomenclature*, London, vol. 37, part 1:57-61.
- STRASBURGER, E., R. SITTE & H. ZIEGLER, 1998: *Lehrbuch der Botanik für Hochschulen*. – Spektrum Akad. Verlag.
- WINKLER, A., 1924-1932: *Catalogus coleopterorum regionis palaearcticae*. – A. Winkler, Wien.

Naturkundemuseen in der Wissenschaftslandschaft heute und morgen

Museums of Natural History in the field of science – today and tomorrow

Karl-Heinz Lampe

Zoologisches Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig, Adenauerallee 150-164, D-53113 Bonn

Naturkundemuseen arbeiten taxonspezifisch. Sammlungs- und Bezugseinheit ist dabei die biologische Art und nicht eine bestimmte Lebenserscheinung wie etwa Reizleitung, Sinneswahrnehmung, Stoffwechsel etc. Naturkundemuseen betreiben also speziebezogene Grundlagenforschung und sammeln Informationen über Arten, deren Individuen die Grundeinheiten der Ökologie und der Evolution sind.



Karl-Heinz Lampe

Die Sammlungen der Naturkundemuseen bilden die materielle Arbeitsgrundlage der biologischen Systematik. Darüber hinaus sichern sie (meist als konservierte Belege) die wissenschaftliche Überprüfbarkeit von Forschungsergebnissen. Außerdem sind die Belege selbst und die mit ihnen assoziierten Daten (Etiketten, Veröffentlichungen etc.) Träger wesentlicher primärer Informationen über Aufbau und Beschaffenheit, geografische Verbreitung und Lebensweise einzelner Organismen

und auch der Zusammensetzung der Ökosysteme, denen sie angehören; und dies über mehrere Jahrhunderte hinweg. Diese biodiversitäts-informatorische Bedeutung der Sammlungen wird durch die Präsenz von Holotypen noch gesteigert, sind es doch die primären Referenzexemplare für Art(nam)en, über die jegliche wissenschaftliche Information der belebten Umwelt von der molekularen über die organismische bis zur ökosystemaren Ebene hin verbunden wird. Im Rahmen der zunehmenden digitalen Vernetzung der Wissenschaftslandschaft erhalten die Sammlungen der Naturkundemuseen damit eine doppelte biodiversitäts-informatorische Bedeutung – auf dem Level der ‚species‘ und der ‚specimens‘.

Auf dem ‚species-level‘ werden globale Artenregister gefordert (s. Species 2000- oder die GBIF-Initiative), auf dem ‚specimen-level‘ ist dementsprechend eine digitale Kompletterschließung der Sammlungsbestände anzustreben, was angesichts enorm hoher Individuenzahlen (bei gleichzeitigem Personalmangel) oft als nicht machbar erscheint. Mit einfachen Umstellungen im Sammlungsmanagement kann jedoch eine effiziente Digitalisierung auch großer Sammlungen eingeleitet werden. Einmal digitalisiert, können sie dann leicht mit geografischen Informationssystemen (GIS) verbunden oder auch in Metadatenbanken, z.B. der des ENHSIN-Projektes (European Natural History Specimen Information Network) eingebunden werden.