Die Bedeutung von Sammlungen in der modernen Wissenschaft

Die Unerschöpflichkeit des Objekts – Wissenschaftliche Sammlungen im Naturhistorischen Museum Wien

Helmut Sattmann, Elisabeth Haring, Ernst Vitek & Petra Hudler

Im Rahmen eines Workshops der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Österreich hat das Naturhistorische Museum Wien seine Sicht der Bedeutung und Wichtigkeit wissenschaftlicher Sammlungen im Allgemeinen und der eigenen Sammlungen im Speziellen beleuchtet. Das Naturhistorische Museum ist im internationalen Vergleich eines der größten, wichtigsten und ältesten klassischen naturhistorischen Museen. Es wurde in der Mitte des 18. Jahrhunderts gegründet, erlebte eine große Blüte im 19. Jahrhundert, die bis heute andauert. Eine der wichtigsten Eigenheiten objektbezogener naturwissenschaftlicher Sammlungen ist, dass man aus den Objekten, unter Zuhilfenahme ständig neuer Zugänge und Methoden, immer neue Informationen gewinnen kann. Darüber hinaus hat das Naturhistorische Museum den großen Vorteil, dass außer einer Fülle von Objekten auch eine bunte Mischung von Forschern unter einem Dach ist, was zur Interdisziplinarität einlädt. Gut betreute, aktive Sammlungen in Verbindung mit modernen Forschungslabors sind die Garantie für spannende Ergebnisse – und neue Fragen! Gut entwickelte Datenbanken sollten einen Austausch dieser wertvollen Daten mit anderen Forschungsinstitutionen, aber auch mit der Öffentlichkeit, ermöglichen.

Sattmann H., Haring E., Vitek E. & Hudler P., 2013: The inexhaustibility of the object – scientific collections at the Natural History Museum Vienna.
In the course of a workshop of the Austrian Zoological-Botanical Society in 2013, the Natural History Museum of Vienna presented its viewpoint about the importance and benefits of scientific collections. The Natural History Museum is one of the richest and most renowned classical scientific museums, founded in the mid-18th century and flourishing from the 19th century until the present. One major feature of scientific collections is the inexhaustibility of objects: they can disclose new information with every new approach and each new method. Furthermore, Natural History Museums provide optimal prerequisites for multidisciplinarity, because they harbour not only a wealth of objects, but also a wide range of researchers under one roof. Well-curated and active collections and state-of-the-art laboratories are the guarantee for new results – and new questions! Well-developed databases enable exchanging and sharing such nearly infinite data with other research institutions as well as with the public.

Keywords: Natural History Museum Vienna, Austrian Zoological-Botanical Society, scientific collections.

Workshop „Wissenschaftliche Sammlungen im Naturhistorischem Museum“

Am 16. Jänner 2013 wurden in einer gemeinsamen Veranstaltung mit dem Naturhistorischen Museums Wien und dessen „Freunden“ die Sammlungen in ihrer Entwicklung, ihrer internationalen Bedeutung und ihrer unverminderten Wertigkeit für naturwissenschaftliche Forschung beleuchtet. Der Workshop fand im Rahmen des Schwerpunktes „Die Bedeutung von Sammlungen in der modernen Wissenschaft“ der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Österreich statt (Abb. 1, 2).

Mehrdimensionale Dokumentationsarchive

In der Veranstaltung wurden in Referaten, Diskussionen und Führungen hinter die Kulissen Entstehung und Entwicklung naturwissenschaftlicher Sammlungen im Allgemeinen

und die Stellung des Naturhistorischen Museums in Wien im Speziellen reflektiert. Als Ausgangspunkt des Phänomens „wissenschaftliche Sammlungen“ wurde die dem Menschen innewohnende Sammelleidenschaft und Neugierde identifiziert. Menschen waren seit jeher Sammler, ob zum Nahrungserwerb oder aus Liebhaberei. Das Sammeln von Raritäten war besonders beliebt bei den reichen Adelsfamilien in der frühen Neuzeit, als die Wunderkammern der Renaissance und des Barock ihre Blüte erlebten. Vielfach entstanden daraus in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts Naturalienkabinette, aus denen später Naturhistorische Museen hervorgingen. Zweck dieser Sammlungen war die Dokumentation von Naturphänomenen. In der Biologie hatte Carl von Linné der Systematik ein praktikables Gerüst verliehen. Im 19. Jahrhundert entwickelte sich die Systematik, nicht zuletzt durch die Evolutionstheorie, zur forschenden Wissenschaft. Spätestens ab diesem Zeitpunkt waren die Objekte in biologischen Sammlungen wichtige Forschungsgrundlagen und Belege für reproduzierbare Untersuchungen. Mit dem wissenschaftlichen Anspruch entwickelten sich so die Sammlungen, die heute das Herz naturkundlicher Museen darstellen und in welchen die Objekte in systematischer Weise aufgestellt sind. Nicht mehr die „Kuriosität“ stand nun im Vordergrund, sondern der Informationsgehalt. Museen sind die Basis der systematischen Biowissenschaften. In ihnen liegen die Belege wichtiger Funde und ihrer wissenschaftlichen Beschreibungen, die „Typen“, die den Artbeschreibungen zugrunde liegen. Sie enthalten Nachweise des Vorkommens von Arten in räumlicher und zeitlicher Dimension, sie dokumentieren auch ihre innerartliche Vielfalt (Abb. 3) (Riedl-Dorn 1998). Museen sind Archive der Biodiversität auf allen Ebenen – und logistische Grundlagen für deren Bewahrung (Shaffer et al. 1998). In den ganz alten biologischen Sammlungen wurden vor allem Hartteile aufbewahrt: Skelette, Schalen und Trophäen. Ab dem frühen 19. Jahrhundert wurden auch Sammlungen von Tieren mitsamt ihren „Weichteilen“ angelegt, wodurch auch Organe und Gewebe zum Studienobjekt wurden. So wurden Artbeschreibungen und Verwandtschaftsverhältnisse (etwa von Schnecken) nicht mehr bloß aufgrund von Merkmalen der Schalen, sondern auch jener der inneren Anatomie definiert. Mit dem Zuwachs der Methoden ging auch ein enormer Wissenszuwachs über die Funktionen der Organsysteme und die Biologie der Organismen einher. Dem lichtmikroskopischen Studium von kleinsten Strukturen und Organismen folgte im 20. Jahrhundert die elektronenmikroskopischen und neuerdings die computertomographischen bildgebenden Methoden, die uns verborgene Details sichtbar machen. Mit molekulargenetischen Untersuchungen können aus hinreichend konservierten Geweben genetische Daten, z. B. DNA-Sequenzen, gewonnen werden (vgl. Kruckenhauser & Haring 2010, Schiller et al. 2013). Organismen werden etwa molekulargenetisch auf ihre Verwandtschaftszugehörigkeit, ihre phylogenetische Stellung untersucht oder ihre Artidentität in einem DNA-Barcode definiert (Abb. 4). Heute werden integrative Ansätze immer wichtiger. So untersucht man dieselben Individuen sowohl mit klassisch morphologischen als auch mit molekulargenetischen Methoden und versucht die Ergebnisse gemeinsam zu interpretieren. Die großen biologischen Sammlungen dreidimensionaler Objekte sind so zu mehrdimensionalen Informationsarchiven geworden, die für derartige multidisziplinäre Untersuchungen eine wichtige Grundlage bieten. Neben den geographischen und zeitlichen Informationen, werden die an jedem Objekte gewonnenen Untersuchungsergebnisse gespeichert und der Wissenschaft zugänglich gemacht. Doch der vielfältige Informationsgehalt ist wohl zum größten Teil noch nicht ausgeschöpft. Geht man davon aus, dass in der Zukunft weitere Methoden hinzukommen (und davon muss man ausgehen), kann Objekten (die vielleicht

schon zweihundert Jahre im Museum liegen und mehrfach bearbeitet wurden) immer weitere Informationen entlockt werden, schier unerschöpflich!

Und mehr noch, es wird in Naturhistorischen Museen auch fächerübergreifend geforscht. Archäologische Forschung ist auch für die Anthropologie und für andere biologische sowie die geologischen Fächer relevant. Durch Isotopenuntersuchungen können Herkunft und Ernährung von Menschen (und Tieren) rekonstruiert werden (z. B. Bentley et al. 2012), durch chemische Analysen die Schwermetallbelastung von Lebensräumen und Organismen bestimmt werden. Selbst die Epidemiologie und Infektionsgeschichte von Krankheitserregern kann anhand von Museumsobjekten entschlüsselt werden (Suarez & Tsutsui 2004).

Ein ähnlich reiches Potential an Informationsgehalt steckt auch in anderen Sammlungen. In den Erdwissenschaften gibt es vielfältige neue Methoden der Analyse und der Datierung von Gesteinen und Mineralien. Mit Isotopen in Fossilien und Sedimenten kann man auf Klima, Temperatur, Atmosphärenzusammensetzung und Umweltveränderungen schließen und so ökologische Bedingungen vorzeitlicher Lebensräume rekonstruieren. Derartige Projekte werden auch als „Klimaarchive in Museumssammlungen" übertitelt (vgl. Harzhauser et al. 2010). Und die Mineralogen, Petrologen und Geochemiker entlocken ihren Objekten mittels REM und EMS die Geheimnisse deren Zusammensetzung, Entstehung und Geschichte – beispielsweise den Meteoriten (Abb. 5) (vgl. Brandstätter et al. 2013). Neue Zugänge, Fragestellungen und Methoden lösen zahlreiche offene theoretische aber auch angewandte Fragen, von der Evolutionsbiologie bis zur Krebsforschung. Aber sie schaffen auch neue. So ist Wissenschaft. Das Naturhistorische Museum in Wien steht für all das Genannte seit Jahrhunderten.

Museale Datenbanken

In weltweit unzähligen wissenschaftlichen Sammlungen lagern riesige Objekt- und Datenmengen, die umso effizienter genutzt werden können, je besser die Daten aufbereitet sind. Eine zeitgemäße EDV sollte durch detaillierte Datenbanken eine Vielzahl von Informationen für die Wissenschaft und für die Öffentlichkeit weltweit verfügbar machen. Im Naturhistorische Museum Wien ist hier die Botanische Abteilung mit Virtual Herbaria und der Bilddatenbank zur Flora Österreichs (http://flora.nhm-wien.ac.at/) beispielgebend. Im Projekt BHL-Europe (Biological Heritage Library) wird alte wissenschaftliche Literatur ins Netz gestellt. Für den Gesamtbestand des Naturhistorischen Museums in Wien besteht in Hinblick auf Datenbanken jedoch noch ein großer Nachholbedarf, um zum Niveau anderer international bedeutender Sammlungen aufzuschließen.

Das Naturhistorische Museum in Wien

Der Ankauf der Sammlung von Jean de Baillou durch Kaiser Franz Stephan um 1750 markiert das Gründungsjahr der wissenschaftlichen Sammlungen. Meilensteine sind der Bau des Gebäudes am Ring 1871–1889 und dessen Ausbau am Dach und unter der Erde in den 1980ern (Fitzinger 1868, Scholler 1958, Haman 1976, Riedl-Dorn 1998). Neuerdings wurden und werden die Forschungseinrichtungen modernisiert und aufgerüstet. Das Museum zählt zu den bedeutenden Forschungseinrichtungen des Landes und ist mit seinen Sammlungen unter den internationalen Spitzenreitern. Seine Objekte sind Anlass und Aufforderung, unser Wissen um die Phänomene dieser Welt zu mehren. Die Forschung

wiederum vermehrt die Sammlungen. Neben den klassischen naturhistorischen Fächern Botanik, Zoologie, Paläontologie, Geologie, Petrographie, Mineralogie und Anthropologie ist im Wiener Museum auch die Archäologie vertreten, was der Interdisziplinarität eine besondere Note gibt. Diese Fächer sind nicht nur durch Fragestellungen fachlich verbunden. Methodisch werden sie durch die neu geschaffenen Zentralen Forschungslaboratorien verbunden. Von großer Bedeutung ist auch die Zusammenarbeit mit anderen Forschungsinstitutionen, wie etwa den Universitäten, Landesmuseen und wissenschaftlichen Gesellschaften. Diese gegenseitige Befruchtung und Ergänzung findet statt und sollte in Zukunft noch verstärkt werden.

Kooperationen und Netzwerke

Initiativen wie die Deklaration des Österreichischen Nationalkomitees für „Man and the Biosphere“ (MAB) zur Förderung der Taxonomie in Österreich (Köck 2010) oder die Initiative „Austrian Barcode of Life“ (ABOL) (Zimmermann et al. 2013) mit zahlreichen Unterstützern betonen und bestätigen diese Notwendigkeit. Die „Initiative zur Kooperation von Museen und Universitäten in Österreich auf dem Gebiet der biologischen Taxonomie und Systematik“ (2012) der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Österreich ist der jüngste Meilenstein in diesen gemeinsamen Bemühungen (Aubrecht 2013, http://www.univie.ac.at/zoobot/doc/BIOTAXSYST_ZOOBOT.pdf, http://snails.nhm-wien.ac.at/2012/summer-school-mollusken).

Eine dieser wichtigen Netzwerk-Aktivitäten war auch der erfolgreiche und gut besuchte Workshop der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft am 16. Jänner 2013 im Naturhisto-



Abb. 1: Workshop der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Österreich im Naturhistorischen Museum in Wien am 16. Jänner 2013. Foto: H. Momen. – Fig. 1: Workshop of the Austrian Zoological-Botanical Society in the Natural History Museum in Vienna, 16 January 2013. Photo: H. Momen.



Abb. 2: Vortragsabend der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Österreich im Naturhistorischen Museum in Wien am 16. Jänner 2013. Foto: H. Momen. – Fig. 2: Workshop of the Austrian Zoological-Botanical Society in the Natural History Museum in Vienna, 16 January 2013. Photo: H. Momen.



Abb. 3: Blick in die Käfersammlung des Naturhistorischen Museums Wien. Foto: K. Kracher. – Fig. 3: Glance at the Coleoptera Collection of the Natural History Museum Vienna. Photo: K. Kracher.



Abb. 4: Die Gewebe und DNA Sammlungen des Naturhistorischen Museums Wien. Foto: H. Sattmann. – Fig. 4: Tissue and DNA collection of the Natural History Museum Vienna. Photo: H. Sattmann.

Abb. 5: Aus der berühmten Meteoritensammlung des Naturhistorischen Museums Wien. Foto: K. Kracher. – Fig. 5: Part of the famous Meteorite Collection of the Natural History Museum Vienna. Photo: K. Kracher.





Abb. 6: Univ.-Prof. Fritz Schiemer, Präsident der Zoologisch Botanischen Gesellschaft. Foto: H. Momen. – Fig. 6: Univ.-Prof. Fritz Schiemer, President of the Zoological-Botanical Society. Photo: H. Momen.



Abb. 7: Univ.-Prof. Christian Köberl, Generaldirektor des Naturhistorischen Museums Wien. Foto: H. Momen. – Fig. 7: Univ.-Prof. Christian Köberl, Director of the Natural History Museum Vienna. Foto: H. Momen.

rischen Museum, wo das Naturhistorische Museum Gelegenheit hatte, vor fachkundigem Publikum, seine Sammlungen herzuzeigen und seine Sicht der Dinge darzulegen. Die Eröffnungsredner Univ.- Prof. Fritz Schiemer (Abb. 6), Präsident der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft und Univ.-Prof. Christian Köberl (Abb. 7), Generaldirektor des Naturhistorischen Museums, haben diese Sichtweise bestätigt: wissenschaftliche Sammlungen in aktiven, forschenden Institutionen – Universitäten wie Naturhistorischen Museen – sind in einer Gesellschaft, in der Wissen und Bildung den Fortschritt und Wohlstand generieren, unentbehrlicher denn je. Unser Blick ist zielstrebig in die Zukunft gerichtet.

Literatur

Aubrecht G., 2013: Leistungsbericht – 20 Jahre Biologiezentrum Linz 1993 bis 2012, mit Schwerpunkt auf die letzten 10 Jahre. Beitr. Naturk. Oberösterreichs 23/1: 23–59.

Bentley R. A., Bickle P., Fibiger L, Nowell G. M., Dale C. W., Hedges R. E. M., Hamilton J., Wahl J., Francken M., Grupe G., Lenneis E., Teschler-Nicola M., Arbogast RM, Hofmann D. & Whittle A., 2012: Community differentiation and kinship among Europe's first farmers . PNAS 109/24: 9326–9330.

Brandstätter F., Konzett J., Koeberl C. & Ferrière L., 2013: The Ischgl meteorite, a new LL6 chondrite from Tyrol, Austria. Ann. Naturhist. Mus. Wien, Serie A, 115, 5–18.

Fitzinger L., 1868: Geschichte des kais. kön. Hof-Naturalien-Cabinets zu Wien. II. Abtheilung. Periode unter Franz II. (Franz I. Kaiser von Österreich) bis zu Ende des Jahres 1815. Sitzungsberichte der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Classe der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften 57, 1013–1092.

Hamann G., 1976: Das Naturhistorische Museum in Wien. Die Geschichte der Wiener naturhistorischen Sammlungen bis zum Ende der Monarchie. Veröffentlichungen aus dem Naturhistorischen Museum, Neue Folge 13, 98 pp.

Harzhauser M., Piller W. E., Müllegger S., Grunert P. & Micheels A., 2010. Changing seasonality patterns in Central Europe from Miocene Climate Optimum to Miocene Climate Transition deduced from the Crassostrea isotope archive. Global and Planetary Change 76, 77–84. doi: 10.1016/j.gloplacha.2010.12.003.

Köck G., 2010: Declaration on supporting taxonomy research in Austria. eco.mont 2(2), 69. doi:10.1553/eco.mont-2–2s69.

Kruckenhauser L. & Haring E., 2010: Advantages and limits of DNA analyses of specimens from scientific museum collections. Proceedings 5th International Meeting European Bird Curators, 225–235.

Riedl-Dorn C., 1998: Das Haus der Wunder – zur Geschichte des Naturhistorischen Museums in Wien. Verlag Holzhausen Wien. 308 pp.

Shaffer H. B., Fisher R. N. & Davidson C., 1998: The role of natural history collections in documenting species declines. Trends in Ecology & Evolution, Volume 13, Issue 1, 1 January 1998, pages 27–30, ISSN 0169–5347, http://dx.doi.org/10.1016/S0169–5347(97)01177–4.

Schiller E. H., Haring E., Däubl B., Gaub L, Szeiler S. & Sattmann H., 2013: 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.

Scholler H., 1958: Naturhistorisches Museum in Wien. Die Geschichte der Wiener naturhistorischen Sammlungen. Führer durch das Naturhistorische Museum. 54pp, 14 Abb. Wien.

Suarez A. V. & Tsutsui N. D., 2004: The Value of Museum Collections for Research and Society. BioScience, January 2004, Vol. 54, No. 1, 66–74.

Zimmermann D., Sattmann H. & Haring E., 2013: DNA-Barcoding – von iBOL zu ABOL. Entomologica Austriaca 20, 207–213.

Eingang: 2013 10 29

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

PD Dr. Elisabeth Haring, Naturhistorisches Museum Wien, Burgring 7, Zentrale Forschungslaboratorien, 1010 Wien, Austria.

Dr. Ernst Vitek, Naturhistorisches Museum Wien, Botanische Abteilung, Burgring 7, 1010 Wien, Austria.

Dr. Petra Hudler, Zoologisch-Botanische Gesellschaft in Österreich, Bibliothek PF 45, 1091 Wien.