

# Das Senckenbergische Sammlungsmanagement-System SeSam

von Michael Türkay, Andreas Allspach & Lothar Menner

Sammlungen enthalten Nachweise von Vorkommen bestimmter Arten an bestimmten Orten zu bestimmten Zeiten. Außerdem sind Sammlungen Archive für wissenschaftliche Anschauungen und Theorien zu einem bestimmten Zeitpunkt. Die Dokumentation der komplexen Zusammenhänge zwischen Objekt, Objektdaten und Theorien gelingt optimal nur mit IT-Unterstützung. Das senckenbergische Sammlungsmanagementsystem SeSam ist eigens hierfür entwickelt worden.

Bei Senckenberg hat die digitalisierte Sammlungsverwaltung eine lange Tradition. Bereits in den 1980er Jahren wurden Konzepte zur digitalen Erfassung von Sammlungsstücken entwickelt. Ein Prototyp eines Sammlungsverwaltungssystems entstand in dieser Zeit auf der Basis der damals bei Senckenberg vorhandenen IT-Infrastruktur, die aus einem recht leistungsfähigen Zentralcomputer bestand. Die ersten Sammlungsdaten der Sektion Ichthyologie (Fischkunde) wurden 1987 eingegeben. Das Programm wurde damals über Terminals bedient. Mitte der 1990er Jahre wurden im Institut flächendeckend PCs eingeführt. Damit war auch die Möglichkeit gegeben, mit PC-Technologie Sammlungsdatenbanken zu erzeugen. Einige Sektionen nutzen die nun zur Verfügung stehenden PC-Datenbanksysteme und entwickelten unter dieser Plattform Sammlungsdatenbanken. Benutzt wurden hierfür meist dBase oder MS Access.

## Entwicklung von SeSam

Diese frühen Systeme waren aber nur in der Lage, jeweils eine einzige Sammlung zu verwalten. Schnell wurde jedoch klar, dass angesichts der gewaltigen Menge von Sammlungsmaterial (über 20 Millionen Sammlungseinheiten) Standardisierungen in der Erfassung der verschiedenen Sammlungen nötig waren und daher eine adäquate Sammlungsverwaltung mit voneinander isolierten PC-Datenbanken nicht zu bewerkstelligen war. Mit einer solchen, auf einzelne Sammlungen bezogenen Betrachtungsweise ist es nicht möglich, sammlungsübergreifend zu suchen. Möchte man zum Beispiel für eine allgemeine Auswertung sämtliche von einer Expedition mitgebrachten Exemplare – und zwar unabhängig von der Tiergruppe – wiederfinden, müsste man mehrere Datenbanken durchsuchen. Auch fehlen bei

isolierten Datenbanken die gemeinsamen Begriffe, so dass die Suche zur Glücksache werden kann.

## Komplexe Anforderungen an das neue Datenbanksystem

Vor etwa 10 Jahren begann Senckenberg dann, das Konzept für ein neues Datenbanksystem zu entwickeln. Es sollte auf den bisherigen Erfahrungen aufbauen und gleichzeitig den sich rasch entwickelnden Stand der Technik berücksichtigen. Entsprechend musste es folgenden Anforderungen genügen:

- Auf der Basis einer leistungsfähigen SQL-Datenbank sollte mit dem System das gesamte Spektrum der Senckenberg-Sammlungen abgedeckt und verwaltet werden können. Es musste also gleichermaßen geeignet sein für zoologische und botanische Sammlungen (fossil und rezent), aber auch für geologische und mineralogische.
- Das neue System sollte eine einheitlich gestaltete und für alle Wissenschaftsdisziplinen geeignete Erfassungsmaske haben.
- Zur Beschreibung von Sammlungsmaterial sollte ein einheitliches bzw. standardisiertes Vokabular verwendet werden.
- Es musste möglich sein, ohne zusätzlichen Programmieraufwand neue Sammlungen in die Datenbank zu integrieren.
- Die Anwendung sollte von allen Computern aus nutzbar und zugleich unabhängig von dem jeweiligen Betriebssystem sein. Im Idealfall sollte keine Installation eines Programms auf dem Arbeitsplatzrechner nötig sein.
- Es sollte möglich sein, individuelle Zugangsrechte auf jeder Sammlungsebene und für jeden einzelnen Benutzer zu vergeben.
- Der Zugang zu den Sammlungen sollte über mindestens zwei Sprachen möglich sein. Zunächst Deutsch und Englisch, später sollten noch zwei weitere Sprachen hinzukommen.
- Das neue System sollte von den Senckenberg-Standorten aus über das „Senckenberg-Netz“ betrieben werden. Technisch gesehen ist dieses eine Verbindung aller Standorte über das Internet. Durch Verschlüsselungstechnologie können nur die Mitarbeiter an den Senckenberg-Standorten auf die Daten zugreifen (VPN-Netz) und diese verändern oder neu eingeben.

- Die Abfrage von Daten über das Internet sollte für jedermann möglich sein.

Im Jahre 1999 wurde entschieden, diese Anforderungen mit Hilfe der Webtechnologie zu realisieren, die damals zwar im Kommen, jedoch bei weitem noch nicht etabliert war. In Zusammenarbeit von Senckenberg IT mit Wissenschaftlern verschiedener Sektionen und der Firma com2 GmbH (Bad Homburg) wurde das neue System entwickelt.

## „Sesam öffne dich!“

Was jetzt noch fehlte, war ein griffiger Name. Die Idee dazu hatte Lothar Menner, Leiter der Senckenberg IT. Das neue Sammlungsverwaltungssystem wurde „SeSam“ genannt, wobei der Name auch Programm sein sollte. Als Abkürzung steht SeSam für „Senckenbergisches Sammlungsverwaltungssystem“. Das Wort Sesam ist aber auch jedermann aus „Ali Baba und die vierzig Räuber“ im Zusammenhang mit der Losung „Sesam öffne dich“ bekannt. Im übertragenen Sinne erfüllt auch SeSam diese Funktion, indem es Sammlungen zugänglich macht und für ein interessiertes Publikum öffnet.

Im Rückblick kann man heute erfreulicherweise sagen, dass das Konzept aufgegangen ist und im Trend lag. Web-Applikationen haben sich längst durchgesetzt und fast jedermann kam schon mit ihnen in Kontakt (z. B. in Online-Shops oder Buchungssystemen). SeSam ist inzwischen bei Senckenberg etabliert und wird als das Sammlungsverwaltungssystem für die gesamte Institution schrittweise in allen Sektionen eingeführt.

## Zwischenbilanz: über 400.000 Sammlungsbelege in SeSam recherchierbar

In SeSam sind derzeit ca. 425.000 Sammlungsbelege aus 80 Sammlungen erfasst und damit auch öffentlich via Internet recherchierbar. Dabei wurden manche Sammlungen vollständig erfasst, bei anderen wurde mit historisch wichtigen Teilen begonnen. Durch nationale und internationale Projekte wurde besonders die Erfassung von Typenmaterial gefördert, welches zu einer deutlichen Wertsteigerung der Information über die Sammlungen führte. Über die Jahre hat die Sammlungerfassung an Geschwindigkeit zugenommen (Abb. 1).

Abb. 1–3  
Dank moderner IT-Technik, hier ein Blick auf den SeSam-Server (Mitte), lassen sich publizierte Informationen (links) mit Sammlungsobjekten (rechts) dynamisch verknüpfen. Fotos: Jan Hosan (links und rechts), Sven Tränkner (Mitte).

## Exkurs: Das alles wird in SeSam erfasst

Mit folgenden Informationsblöcken können die Sammlungsstücke beschrieben werden:

### Wissenschaftliche Bestimmung

Die Schlüsselinformation in der Sammlungsverwaltung ist die wissenschaftliche Bestimmung des Materials. Mit der Zuweisung eines Artnamens wird das Objekt einem Taxon zugeordnet (s. dazu Türkay 2011, in diesem Heft). Zusätzlich ist jeder Artname das Endglied einer systematischen Hierarchie von Stämmen, Klassen, Ordnungen, Familien und Gattungen. SeSam hält hierfür einerseits eine sortierte Art-Namensliste aller verwalteten Objekte vor, diese sind aber andererseits auch in eine systematische Hierarchie eingehängt. Mit der Zuweisung eines Artnamens zu einem Objekt, wird dieses automatisch auch den übergeordneten Kategorien zugewiesen. So wird es möglich, auch Objekte nach höheren Kategorien zu suchen und zusammenzustellen. Mit anderen Worten: Es kann nicht nur nach einzelnen Arten gesucht werden (Beispiel: Edelkrebs *Astacus astacus*), sondern auch nach allen altweltlichen Flusskrebsen (Astacidae). Damit werden Abfragen wie „Welche Flusskrebse in unserer Sammlung stammen aus Hessen?“ möglich.

Da die Bestimmung von Objekten sich mit dem Stand der Wissenschaft ändert, werden zu jedem wissenschaftlichen Namen auch die Person, die ihn dem Objekt zugeordnet hat (Bestimmer), das Bestimmungsdatum sowie der „Typen-Status“ festgehalten. Damit wird der Erkenntnisfortschritt in Bezug auf das Objekt dokumentiert.

### Angaben zu den Eigenschaften des Sammlungsobjektes

Anzahl, Geschlecht, Lebensphase, Präparationsart und Erhaltungszustand der Objekte werden festgehalten. Auch Messwerte zu einzelnen Sammlungsobjekten wie Angaben zu Form und Größe können erfasst werden.

### Fundangaben

Der Fundort kann mit Längen- und Breitengraden exakt angegeben werden. Außerdem können politisch-administrative und vordefinierte naturräumliche Zuordnungen vorgenommen werden. Außer der geographischen und naturräumlichen Hierarchisierung können zu jedem Objekt Ökodaten (Lufttemperatur, Feuchtigkeit, Wassertemperatur, Salzgehalt etc.), erfasst werden, die unmittelbar am Fundpunkt gemessen wurden. Dokumentiert werden auch der Sammler und der Sammelzeitpunkt (Datum und Uhrzeit).

### Angaben zu Personen

Personen können mit Bezug auf Objekte als Sammler, Bestimmer, Autoren und Urheber nomenklatorischer Entscheidungen fungieren. Daher werden Personennamen in SeSam in einem eigenen Pool gehalten und je nach Bedarf mit Objekten oder Taxa-Bezeichnungen verknüpft. Dadurch ist es möglich, Ergebnisse von spezifischen Sammelreisen, auch über alle Sammlungen hinweg, zusammenzustellen.

### Geologisch-paläontologische Informationen

SeSam enthält eine hierarchisch strukturierte Liste der Chronostratigraphie, also der Zuordnung definierter Gesteinslagen (Straten) zu einem bestimmten Zeitraum in der Erdgeschichte. Wird nun ein Fossil einem solchen Stratum zugeordnet, wird es gleichzeitig mit der gesamten Hierarchie verknüpft. Außerdem gibt es Freitextfelder für Bio- und Lithostratigraphie. Damit werden auch sammlungsübergreifende Suchen nach den Fossilfaunen und -flore einzelner Formationen möglich.

### DNA-Modul

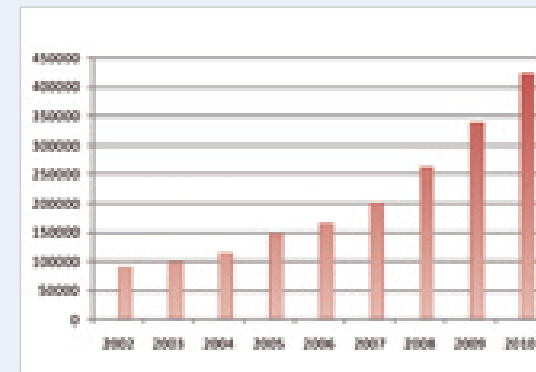
Auch die molekulargenetischen Labore am Senckenberg verwalten die DNA-Proben der jeweiligen Organismen und die zugehörigen Sequenzen mit SeSam. Von besonderer Bedeutung ist die direkte Anbindung von DNA-Sequenzen an konkrete Sammlungsobjekte und dadurch die Wahrung der Kontinuität bei systematisch-taxonomischem Fortschritt.

### Literatur

Publikationen, die sich auf das Sammlungsstück beziehen, können erfasst werden. Daraus ist vor allem ersichtlich, welche Auswirkungen die Bestimmung eines Objekts auf die taxonomische Literatur hatte. Dies steht wiederum mit der Historie eines Sammlungsstückes und den mitunter vorgenommenen Namensänderungen in Zusammenhang (s. Exkurs „Der Weg der Erkenntnis hinterlässt seine Spur in SeSam“).

### Zusatzfelder

Neben den standardisierten Eingaben können in jeder Sammlung weitere Felder angelegt werden, um den jeweiligen Bedürfnissen Rechnung zu tragen. Solche Felder sichern die Flexibilität und werden nicht sammlungsübergreifend vorgehalten.



Für die Forschung sind vor allem die sogenannten „Typen“ von Bedeutung. Darunter versteht man Sammlungsbelege, an die Namen gekoppelt sind. Sie sind also Namensträger, mit denen Individuen verglichen werden, um sie eindeutig zu bestimmen. Dazu muss man aber wissen, in welcher Sammlung das Referenzexemplar eines Namens hinterlegt ist. Diese Rechercheaufgabe wird erheblich erleichtert, wenn die Typen über das Internet in SeSam zu finden und dadurch Bilder des Exemplars und assoziierte Daten für Forscher aus aller Welt mit wenigen Mausklicks verfügbar sind.

## Von Käfern über Fossilien bis hin zu Meteoriten – SeSam ist für alle da!

SeSam ist für die Erfassung (s. Exkurs) und Verwaltung aller Arten von naturkundlichem Sammlungsmaterial geeignet, also für Tiere, Pflanzen, Fossilien und Mineralien einschließlich Meteoriten (Jansen & Türkay 2011, Menner & Allspach 2005) und stellt alle Funktionen bereit, die ein professionelles Sammlungsverwaltungssystem erfüllen muss.

## Alles in einem: Datenbank und Ausleihverwaltung

SeSam ist mehr als eine Sammlungsdatenbank. SeSam ist als Sammlungsmanagementsystem mit vielfältigen Anwendungsmöglichkeiten konzipiert. Damit lassen sich zum Beispiel Etiketten erstellen und ausdrucken, aber auch beliebige Listen erzeugen und die Ausleihe der Exponate verwalten. Dadurch werden tägliche Routinearbeiten unterstützt und beschleunigt. Um die Benutzerfreundlichkeit zu gewährleisten, werden die Daten für die Verwendung in Standardsoftware (MS-Excel, MS-Word) aufbereitet.

## Via Internet für jedermann verfügbar

SeSam dient neben der Sammlungsverwaltung auch als Suchsystem, das von jedermann über das Internet genutzt werden kann. Hierzu stehen zwei Suchmodi zur Verfügung. Mit einer festen Maske (Schnellsuche) kann einfach und schnell nach Katalognummer, Gattung, Art und geographischen wie stratigraphischen Oberbegriffen gesucht werden (s. Anwendungsbeispiel unten). Für komplexere Abfragen steht die erweiterte Suche zur Verfügung, mit deren Hilfe sehr detailliert in allen Feldern der Datenbank gesucht werden kann.

Die erweiterte Suche wird besonders dann eingesetzt, wenn in größeren Datenbeständen spezifische Fragen anstehen, oder wenn komplexe sammlungsübergreifende Suchen definiert werden sollen. Beispiel: „Welche Arten der marinen Bodentierwelt wurden auf Expeditionen des Forschungskutters Senckenberg ab dem Jahr 1980 in der nördlichen Nordsee gefangen?“

## Nutzung von SeSam: Ein Anwendungsbeispiel

Anhand eines Beispiels wird nachfolgend die einfache Suchfunktion (Schnellsuche) dargestellt.

Gesucht wird Sammlungsmaterial der Bärtierchen-Gattung *Moebjergarctus* (Tardigrada) aus dem Pazifik, das in der Senckenberg-Sammlung vorhanden ist.

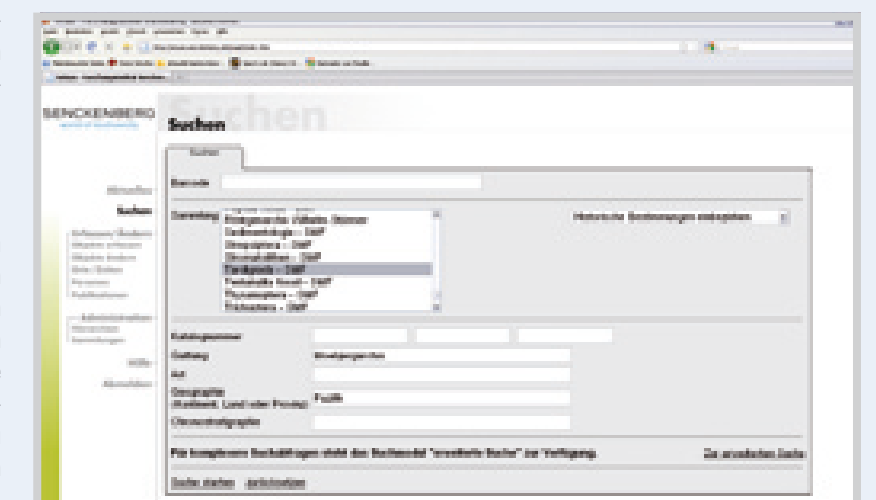
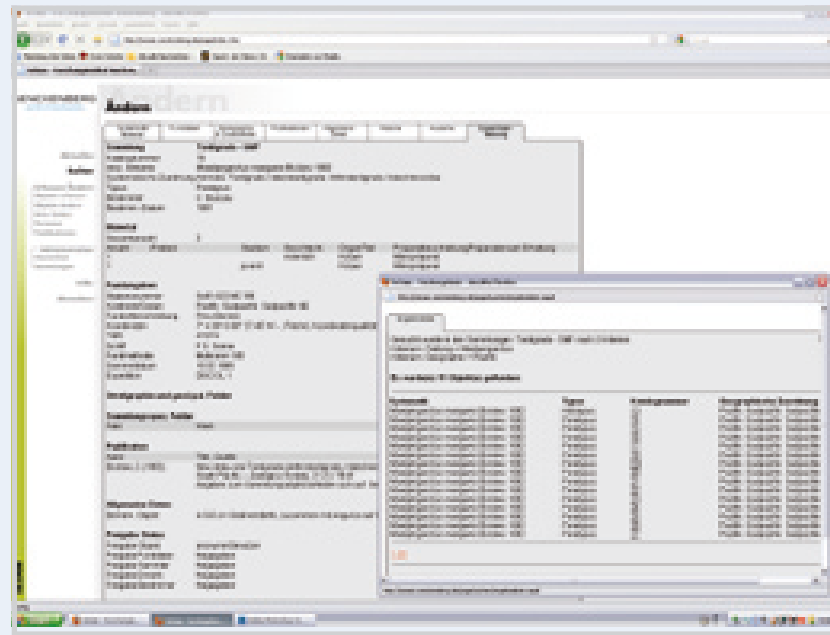


Abb. 4 Entwicklung der Anzahl der in SeSam erfassten Datensätze.

Abb. 5 So sieht die SeSam-Suchmaske zur „einfachen Suche“ aus. In diesem Beispiel wird nach *Moebjergarctus* (Tardigrada) aus dem Pazifik gefahndet.



▲  
Abb. 6  
Das Ergebnis der Suche:  
SeSam liefert detaillierte  
Angaben zu  
*Moebjergarcus*.

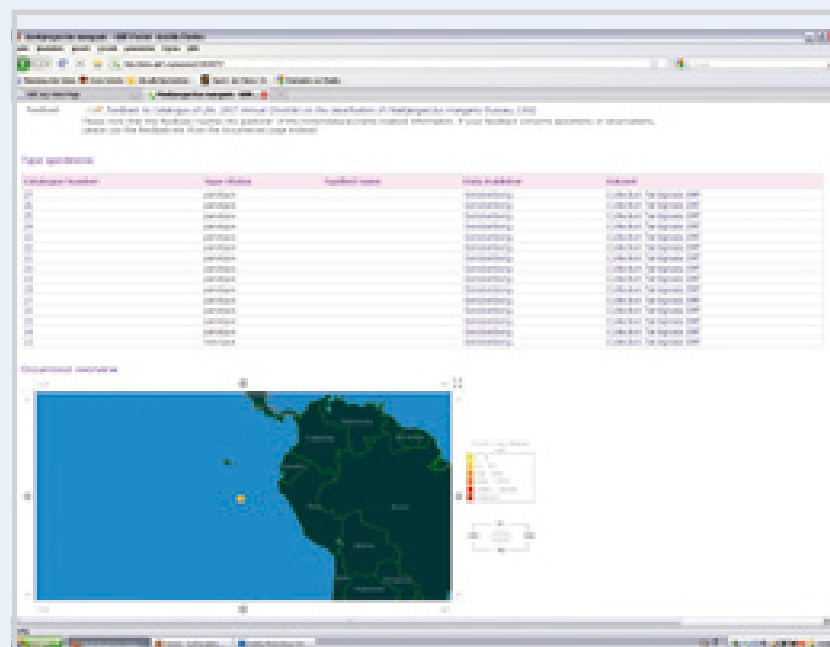
Sesam durchsucht die Datenbank nach den angegebenen Kriterien.

Alle gefundenen Sammlungsobjekte werden als Suchergebnis in einem neuen Fenster angezeigt. Durch einen Klick auf eine der aufgelisteten Katalognummern werden die dazugehörigen virtuellen Karteikarten mit Detailinformationen ausgegeben.

▼  
Abb. 7  
Sucht man im GBIF-Portal  
nach *Moebjergarcus*,  
gelangt man zu folgenden  
Ergebnissen.

### Nationale und Internationale Vernetzung mittels SeSam

Auf internationaler Ebene hat sich die Initiative „Global Biodiversity Information Facility“ (GBIF) als weltweit füh-



rende Informationsinfrastruktur auf dem Gebiet der organismischen Vielfalt etabliert und bewährt. Ziel der GBIF-Initiative ist es, den gegenwärtigen Wissensstand für möglichst viele Nutzer und Interessengruppen zugänglich zu machen und damit zur Erhaltung und nachhaltigen Nutzung der biologischen Vielfalt beizutragen, aber auch alle speziell an Organismen gekoppelte Information zugänglich zu machen.

GBIF wurde im Jahr 2001 von elf OECD-Staaten, darunter auch Deutschland, durch einen zwischenstaatlichen Vertrag ins Leben gerufen. Seitdem wird auch SeSam von mehreren anderen deutschen Instituten mitbenutzt. Größtenteils handelt es sich hierbei um marine Sammlungen. Fünf Einrichtungen ermöglichen den Zugriff auf die Datenbanken von 36 Sammlungen über SeSam. Dazu gehören:

- Naturkundemuseum Berlin  
7 marine Sammlungen
- Zoologisches Museum Hamburg ZMH  
6 marine Sammlungen
- Zoologische Staatssammlung München  
2 marine Sammlungen
- Zoologisches Museum Kiel  
18 Sammlungen
- Zoologische Sammlung Rostock  
3 Sammlungen

Die freigegebenen Sammlungsdaten sind auch über das GBIF-Portal abzurufen. Damit ist der GBIF-Provider Senckenberg einer der größten deutschen Lieferanten von Sammlungsdaten für GBIF International. Inzwischen beteiligen sich 55 Staaten und 46 internationale Organisationen an diesem Netzwerk. Über 270 Millionen Datensätze (Sammlungsbelege und Beobachtungsdaten) sind über GBIF-International abrufbar.

Wiederholt man das obige Suchbeispiel beim GBIF-Portal, erhält man das in Abbildung 5 gezeigte Ergebnis:

Ein weiteres Portal, das Fundpunkte mariner Organismen kartenmäßig darstellt, ist OBIS (Ocean Biodiversity Information System des Census of Marine Life CoML). Über die in der Karte dargestellten einzelnen Fundpunkte kann auf die Originalinformation in der Ursprungsdatenbank, in unserem Falle SeSam, zugegriffen werden.

### Exkurs: Der Weg der Erkenntnis hinterlässt seine Spur in SeSam

Eine typische Frage, die sich mit SeSam beantworten lässt, könnte etwa lauten: „Welcher Art gehört heute das Exemplar an, das De Man in seiner Publikation 1902 als *Cycloblepas semoni* bezeichnete; und wer hat in diesem Zusammenhang diese neue Zuordnung und damit die Namensänderung wann durchgeführt? Hierzu muss die Geschichte des Einzelobjektes genau dokumentiert sein, andernfalls lässt sich der Gang der taxonomischen Erkenntnis nicht nachvollziehen. Die Datenbank behandelt jede Zuordnung eines Namens zu einem Objekt als „Event“, einen Einzelvorgang, der zusammen mit dem Datum, zu dem der neue Name vergeben wurde, und dem „Namensgeber“ (Bestimmer) abgespeichert wird. Sollte diese Neubestimmung in eine Publikation gemündet sein, wird auch diese inklusive dazugehöriger Textstelle dokumentiert. Dadurch entsteht bei alten Sammlungsexemplaren im Lauf der Zeit eine Abfolge von Namen, die einzeln abgefragt werden können.

Manchmal sind unter einer Sammlungsnummer nicht nur Einzelobjekte hinterlegt, zum Beispiel wenn viele Krebse vom selben Fundort und Funddatum in einem Glas gemeinsam aufbewahrt werden. Man spricht in diesem Fall von einer Serie. Es kann vorkommen, dass diese Serie durch den Erkenntnisfortschritt aufgeteilt wird und die neuen Teilmengen unterschiedliche Arten repräsentieren. Auch dies wird in SeSam dokumentiert, damit jederzeit der Aufteilungsbaum auf die Ursprungsserie zurückgeführt werden kann. Besonders bei Erstbeschreibungen von Arten bzw. Festlegung von Typen ist es essentiell, solche Vorgänge zu erfassen, um die Geschichte rekonstruieren zu können. Die wissenschaftlichen Namen sind an diese Belege formal gebunden.



▼  
Abb. 8  
Auch altes Material wird  
ständig neu bearbeitet  
und dieser Erkenntnis-  
gewinn wird in SeSam  
dokumentiert.  
Foto: Jan Hosan.



Abb. 9  
Eine besondere Herausforderung stellt die Dokumentation der Millionen Exemplare umfassenden Insektensammlungen dar.  
Foto: Jan Hosan.

graphische Indexierung von georeferenzierten Sammlungsdaten wird dadurch möglich: Es wird errechnet, in welchen vordefinierten administrativen, naturräumlichen und biogeographischen Flächen sich ein Punkt befindet. Somit erkennt das System nach Eingabe der Längen- und Breitengrade, in welcher der zuvor genau definierten Regionen der Fundort liegt und speichert das Sammlungsobjekt mit der entsprechenden Verknüpfung ab.

SeSam 2 wird durch diese und andere Verbesserungen die Wissenschaftler in Zukunft noch besser bei der Sammlungsverwaltung unterstützen und durch Plausibilitätskontrollen die Qualität erhöhen.

#### Internetseiten

Senckenbergisches Sammlungsmanagement-System:  
<http://sesam.senckenberg.de>

Portal Global Biodiversity Information Facility (GBIF): [www.gbif.org](http://www.gbif.org)

Ocean Biodiversity Information System des Census of Marine Life (CoML): [www.iobis.org](http://www.iobis.org)

Netzwerk mit herpetologischen Sammlungsdaten HerpNet: [www.herpnet.org/portal.html](http://www.herpnet.org/portal.html)

Außerdem liefert SeSam auch Sammlungsdaten an weitere spezialisierte internationale Portale wie zum Beispiel „HerpNet“.

#### Zukünftige Entwicklung anwenderfreundlicher und GIS-konform

Seit Beginn der Programmierung von SeSam im Jahr 1999 haben sich die Möglichkeiten der Applikationsentwicklung unter einer Weboberfläche stark verbessert. Die zweite Version von SeSam ist in Arbeit. Sie wird deutlich benutzerfreundlicher sein – die Oberfläche wird den individuellen Bedürfnissen der Nutzer angepasst. Außerdem wird eine neue Thesaurusstruktur das Anlegen weiterer Felder für Begriffe und Werte erlauben. Im Bereich Geografie

wird „SeSam 2“ durch GIS-Komponenten ergänzt. Länder, Provinzen und andere Regionen (z. B. maritime Areale) werden als Polygone (Shapes) definiert. Eine neue Flexibilität wird erreicht, indem man Flächen und Punkte zusätzlich in einem GIS-konformen Format abspeichert. Zweck dieser GIS-Integration ist es, eine schnelle und qualitativ hochwertige Erfassung von geographischen Daten zu ermöglichen. Dieser innovative Ansatz der geographischen Indexierung eröffnet ganz neue Möglichkeiten. Waren wir bisher gezwungen, relativ starre hierarchische Klassifikationssysteme für die geographische Indexierung einzusetzen, wird durch die Benutzung von GIS-Funktionalitäten eine jederzeit dynamisch anpassbare Indexierung möglich. Die Zuordnung der Längen- und Breitengrade von Einzelfundorten zu den Shapes geschieht automatisiert. Eine automatische geo-

#### Schriften

Brandis, D., Allspach, A., Menner, L. & Türkay, M. (2007): The collection management system SeSam of the Senckenberg Research Institute, Frankfurt a. M., Germany. – *Zoology*, **110**: 161–162. Jansen, U. & Türkay, M. (2011): Paleontological collections of the Senckenberg Museum (Frankfurt am Main, Germany): New initiatives. – *Geological Curator*, **9**(4): 255–260, text-figs. 1–8. Menner, L. & Allspach, A. (2005): SeSam – das webbasierte Senckenbergische Sammlungsmanagementsystem. – *Beiträge zur Entomologie*, **55**: 471–475. Türkay, M. (2011): Wissenschaftliche Sammlungen: Unersetzbare Ressource der Biodiversitätsforschung. – *Natur Forschung Museum*, **141**(3/4): 4–???

#### Verfasser

Prof. Dr. Michael Türkay  
Andreas Allspach  
Lothar Menner  
Senckenberg Forschungsinstitut  
und Naturmuseum  
Senckenberganlage 25  
D-60325 Frankfurt