

## Deutsche Orthopteren Sammlungen – virtuell

Sigfrid Ingrisch, Klaus Riede & Karl-Heinz Lampe

Zoologisches Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig Bonn

**Abstract.** German Orthoptera collections online.

The Entomological Data Information System (EDIS) is supported by the German Federal Ministry of Education and Research to provide access to relevant information about insects and other arthropods for research and the general public and to promote digitisation of the data distributed over various entomological collections in Germany in a comprehensive database. The aim of the subproject DORSA is the database access to important Orthoptera (grasshoppers and crickets) specimens in German research collections. DORSA will be internet-linked to the global species database 'Orthoptera Species File' (OSF) that will become the frame of the specimen database. DORSA will also include multimedia information as pictures and insect sounds. As a first result information on the number of type specimens in German research museums is provided (tab. 1). The necessity to verify the information about type specimens is stressed at hand of the grouse grasshopper (Tetrigidae) collections of the museums in Berlin and Dresden as compared with the information in OSF (tab. 2). Locality information will be transformed into distribution maps with a Geographic Information System (GIS). A "rapid assessment tool" will be developed to provide an easy to use tool for automatic recognition of insect sounds.

**Key words:** Orthoptera, German museums, specimen database, type specimens, multimedia information, geographic information, automatic sound recognition.

Dr. S. Ingrisch, Dr. habil. K. Riede & Dr. K.-H. Lampe, Zoologisches Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig (ZFMK), Adenauerallee 150-164, D-51113 Bonn, Germany, E-mail: sigfrid.ingrisch@planet-interkom.de; k.lampe.zfmk@uni-bonn.de; k.riede.zfmk@uni-bonn.de.

Die in Museumssammlungen konservierte, organismische Information ist nicht einfach zugänglich, da sie in der Regel nicht zeitgemäß aufbereitet ist, d.h. nicht in digitaler Form vorliegt. Das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) fördert daher im Rahmen von BIOLOG das EDIS Projekt (Entomologisches Daten- und Informationssystem), um die Informationen der auf viele deutsche Institutionen verteilten Entomologischen Sammlungen zu harmonisieren und zu digitalisieren. EDIS umfasst sieben Teilprojekte: GART - Globales Artenregister Tagfalter (SMNS Stuttgart), INGE - Inventur der Geometriden-Arten Europas (Insecta, Lepidoptera) (ZSMC München), OBIF - Individuen-Datenbank und ökologische Daten von Bodenorganismen (SMNK Karlsruhe), DNA-Taxonomie in der Biodiversitätsforschung (I+2), Erfassung, Bewertung, Monitoring und Nutzung der genetischen Vielfalt eukaryontischer Systeme (ZSMC München), ABIS - Automatisches Bienenidentifikationssystem (Universität Bonn) und DORSA - Individuen-Datenbank deutscher Orthopteren (Heuschrecken) Sammlungen (ZFMK Bonn). Das Konzept wird am Beispiel erster Ergebnisse des DORSA Teilprojekts (Deutsche Orthopteren Sammlungen) erläutert. Dieses beinhaltet den Aufbau einer individuenbasierten Sammlungsdatenbank, eines Tonarchivs und die Entwicklung von GIS- und Multimediatools.

Als taxonomische Grundlage dient das "Orthoptera Species File" (OSF), eines der ersten globalen Artenregister, das bereits annähernd vollständig im World Wide Web verfügbar ist (OTTE & NASKRECKI 1997). Mit diesem Artenkatalog durch Links verknüpft sollen im DORSA Projekt, die wichtigsten Informationen über die Orthopterenbestände in deutschen Sammlungen auf Individuen-Basis gesammelt und digitalisiert werden.

Dabei sollen zunächst die Kernbestände der neun grössten Museumssammlungen bezogen auf Orthopteren sowie einiger bedeutender Privatsammlungen (letzteres besonders für die Bioakustikteil) erfasst werden. Diese Sammlungen enthalten neben europäischen auch umfangreiche, wertvolle Orthopterenbestände aus tropischen Regionen. Allein der Bestand an Typus-Exemplaren in deutschen Museen wird auf über 7000 Individuen geschätzt (Tab. 1), deren Dokumentation eine wichtige Hilfe für die taxonomische Arbeit in artenreichen, tropischen Ländern darstellt. Neben dem Aufbau einer Datenbank liegen die Schwerpunkte in drei Bereichen: Taxonomie, Biogeographie und Bioakustik.

Tab. 1: Typenbestand von Orthopteren an deutschen Museen: Aktuelle Zahlen (Normalschrift) und Hochrechnungen (kursiv).

	Holotypen laut OSF	Arten mit Typenmaterial	Anzahl Type-Specimens	Anzahl bestimmter Arten gesamt	Anzahl bestimmter Individuen
Hamburg <sup>1</sup>	126	235 [noch 171]	556 [noch 488]	1915	26149
Bonn	7	15	37		
Frankfurt/M	60	126	315		
Stuttgart	28 [56 <sup>2</sup> ]	97 <sup>2</sup>	266 <sup>2</sup>	556 nur Ensifera	
Munich	24	81	202	1462	
Dresden	86	141	335		
Berlin	1053	2211	5528		
Eberswalde	54 [71 <sup>3</sup> ]	132	284		
Halle	25	53	131		
Darmstadt	2	4	11		
Σ	1510	3031	7597		

<sup>1</sup> Typenmaterial zum Teil verschollen bzw. im Krieg zerstört

<sup>2</sup> für Ensifera korrigiert, Caelifera laut OSF bzw. hochgerechnet

<sup>3</sup> korrigiert

## Erste Ergebnisse und Diskussion

### Taxonomie

Dieser Teil beinhaltet Überprüfung von Bestimmungen, Verifizierung von Angaben über Typenmaterial, Auffinden "historischer" Typen und ggf. Festlegung von Lektotypen. Die fotografische Dokumentation von Typenmaterial und anderen wichtigen Individuen ist eine wichtige Hilfe für die Determination und zur Vorbereitung taxonomischer Arbeiten. Auswertungen von publizierten Daten (WEIDNER 1966, WEIDNER & WAGNER 1968, PETERSEN & GAEDIKE 1970, SCHÖNITZER 2000) und erste Erfassungen lassen einen Bestand an über 1500 Orthopteren-Holotypen sowie über 7000 Typen einschliesslich Paratypen an deutschen Museen erwarten (Tab. 1). Diese Angaben müssen allerdings vor Ort überprüft sowie durch die Neubeschreibungen innerhalb der letzten vier Jahre aktualisiert werden. Darüber hinaus zeichnet sich ab, dass der Bestand an primären Typen in deutschen Sammlungen etwas höher ist, als im OSF angegeben.

Am Beispiel der vergleichsweise artenarmen Familie der Dornschröcken (Tetrigidae; weltweit annähernd 1400 benannte Arten) wird gezeigt, wie wichtig es ist, Vorhandensein und Zustand von Typenmaterial zu überprüfen und zu inventarisieren. So wurde mit deren Inventarisierung an den Museen in Berlin und Dresden

der Typen-Bestand aus dieser Familie an deutschen Museen bereits weitgehend erfasst. Eine Abgleichung der vorgefundenen Verhältnisse mit den Angaben im OSF ergab, dass zu mehr als der Hälfte der Arten Korrekturen oder Ergänzungen zu Verbleib und/oder Herkunft der Holo- bzw. Syntypen im OSF vorzunehmen sind (Paratypen werden vom OSF nicht abgedeckt) (Tab. 2). Weiterhin waren 9 (klassische) Arten im OSF nicht aufgelistet. Diese Unstimmigkeiten ergeben sich zum Teil daraus, dass der Verbleib des Typenmaterials aus altem Schrifttum nicht immer eindeutig hervorgeht, zum anderen sind bisweilen Translokationen von Typen aufgetreten. Auf der Sammlungsseite waren die Typus-Exemplare von 5 Arten bisher nicht als solche gekennzeichnet.

Tab. 2: Fehler und Ergänzungen zum weltweiten Artenregister (Orthoptera Species File, OSF) am Beispiel von Tetrigidae mit Typus-Exemplaren in Dresden und Berlin.

	Dresden	Berlin	
Anzahl von Typus-Exemplaren	181	114	Individuen
Anzahl von Arten mit Typus-Exemplaren	99	65	Arten
Fehler und Ergänzungen zu OSF:			
• Typenverbleib (nur Holo- oder Syntypen)	55	29	Arten
• Typuslokalität betreffend	10	13	Arten
• Zitate betreffend	32	12	Arten
• Art nicht im OSF	7	3	Arten
• Art im OSF doppelt	1	1	Art
ohne Fehler oder Ergänzungen	23	26	Arten
Im Museum nicht gekennzeichnete Typen	–	5	Arten

### Biogeographie

Alle Fundortdaten sollen georeferiert werden und in ein "Geographisches Informationssystem (GIS)" exportiert werden. Dort können die Verbreitungsdaten mit anderen GIS-Karten überlagert und so verglichen werden. Hierzu soll ein GIS-Auskunftsmodul weiterentwickelt werden, wie es derzeit im Rahmen des Projekts "Weltregister wandernder Tierarten" verwendet wird (<http://www.biologie.uni-freiburg.de/data/riede/groms.html>). Schwierigkeiten der Georeferenzierung ergeben sich bei vielen alten Fundortangaben, da diese meist zu wenig präzise sind, und oft auch die Ortsnamen und/oder die staatliche Zugehörigkeit sich geändert haben.

### Bioakustik

In einem Tonarchiv sollen die Aufnahmen der Heuschrecken-Laute mit belegten Individuen verknüpft werden. Das Tonarchiv soll weiterhin als Basis für die Entwicklung von Gesangs-Erkennungs-Algorithmen zur automatisierten Erkennung von Lautäußerungen dienen. Gesangs-Algorithmen werden zunächst für Grillen entwickelt, die sich sowohl im zeitlichen Muster der Gesänge als auch in der Frequenz voneinander unterscheiden. Die Entwicklung eines Werkzeugs zur automatischen Gesangserkennung erfolgt im Rahmen einer Doktorarbeit an der Abteilung für Neuro-Informatik der Universität Ulm durch Christian Dietrich.

Die automatische Gesangserkennung von Grillen und Heuschrecken erfolgt nach folgendem Verarbeitungsschema: (1) Vorverarbeitung, (2) Segmentierung, (3) Merkmalsextraktion, (4) Fusion und Klassifikation. Bei der Vorverarbeitung werden anhand akustischer Parameter Filter erzeugt, welche die Umgebungsgeräusche aus der Umwelt dämpfen. Das gefilterte Signal ist wesentlich besser für die Segmentierung geeignet, bei welcher die einzelnen Pulse aus dem Signal extrahiert werden. Grundlage bietet hierfür die

Kurzzeit-Signalenergie. Bei der Merkmalsextraktion werden globale und lokale Merkmale aus dem Signal extrahiert. Globale Merkmale charakterisieren den kompletten Gesang eines Individuums. Lokale Merkmale sind charakteristisch für einzelne Pulse. Die Klassifikation anhand einzelner Merkmale ist für die automatische Gesangserkennung nicht ausreichend. Durch Fusion der Einzelmerkmale lassen sich die Klassifikationsergebnisse jedoch wesentlich verbessern. Hierbei werden Merkmalsvektoren, Klassifikationsergebnisse und der zeitliche Ablauf der Pulsfolgen fusioniert. Klassifiziert wird mittels künstlicher neuronaler Netze und statistischer Verfahren. Des weiteren ist die Bewertung von Einzelmerkmalen von besonderer Bedeutung, um eine für die Klassifikation optimale Merkmalskombination zu finden. Bisher ist das System zur automatischen Gesangserkennung für einen Datensatz von 28 Arten mit Aufnahmen von jeweils 3 oder 4 verschiedenen Individuen erfolgreich evaluiert worden.

### Danksagung

Herr Christian Dietrich (Ulm) übermittelte dankenswerterweise die Information über den Fortschritt bei der Entwicklung eines Werkzeugs zur automatischen Gesangserkennung von Grillenlauten. Den für die Orthopterensammlungen zuständigen Kustoden der genannten Museen danken wir für die Unterstützung unserer Erfassungsarbeit.

### Literatur

- OTTE, D. & NASKRECKI, P. (1997): Orthoptera Species File Online. - <http://viceroy.eeb.uconn.edu/Orthoptera> Stand Mai 2000.
- WEIDNER, H. (1966): Die Entomologischen Sammlungen des Zoologischen Staatsinstituts und Zoologischen Museums Hamburg. VI. Teil. Insecta III. (9.-13. Ordnung: Blattariae, Isoptera, Notoptera, Cheleutoptera, Ensifera). – Mitt. Hamb. Zool. Mus. Inst. 63: 209-264.
- WEIDNER, H. & WAGNER, W. (1968): Die Entomologischen Sammlungen des Zoologischen Staatsinstituts und Zoologischen Museums Hamburg. VII. Teil. Insecta IV. 14. Ordnung: Caelifera. – Mitt. Hamb. Zool. Mus. Inst. 65: 123-180.
- PETERSEN, G. & GAEDIKE, H. (1970): Katalog der in den Sammlungen des Deutschen Entomologischen Institutes aufbewahrten Typen-II. – Beitr. Ent., Berlin 20: 145-172.
- SCHÖNITZER, K. (2000): Zoologische Staatssammlung München, Sammlungen der Sektion Rhynchota: Ensifera, Caelifera. – [http://www.zsm.mwn.de/Rhynchota/rhy\\_sam.htm](http://www.zsm.mwn.de/Rhynchota/rhy_sam.htm) Stand Juli 2000.