

# Digitale Biodiversitätsatlanten – Tools zur Unterstützung regionaler und internationaler Expertennetzwerke für die Erfassung und Bewertung biologischer Diversität

Heiko Brunken, Hochschule Bremen, [heiko.brunken@hs-bremen.de](mailto:heiko.brunken@hs-bremen.de)

Carl-Heinz Genzel, Hochschule Bremen, [calle\\_genzel@gmx.de](mailto:calle_genzel@gmx.de)

Heide-Rose Vatterrott, Hochschule Bremen, [heide-rose.vatterrott@hs-bremen.de](mailto:heide-rose.vatterrott@hs-bremen.de)

Martin Winkler, Hochschule Bremen, [mawinkler@stud.hs-bremen.de](mailto:mawinkler@stud.hs-bremen.de)

## Abstract / Einleitung

The paper describes a framework for the interactive implementation of Web-GIS applications by biologists and interested non-professionals. The framework is developed by biologists and computer scientists of the University of Applied Sciences Bremen in order to support for gathering, management and visualization of information about biodiversity.

Der Beitrag stellt ein Framework zur online-Unterstützung der Erfassung und Bewertung der Biodiversität durch Experten und interessierte Laien vor, das im Rahmen einer Kooperation zwischen Biologen und Informatikern der Hochschule Bremen entstanden ist.

## 1 Biologische Motivation

Die biologische Vielfalt nimmt weltweit und auch in Deutschland stark ab. Die derzeitige Aussterberate übertrifft die vermutete natürliche Rate um das 100 – 1000fache und ist durch menschliches Handeln bedingt. Die Völkergemeinschaft hat erkannt, dass gegen den Schwund der biologischen Vielfalt energisch gegengesteuert werden muss. Die Vereinten Nationen haben daher die internationale UN-Dekade Biologische Vielfalt von 2011 bis 2020 ausgerufen (ZUK 2012). Eine grundlegende Voraussetzung zum Schutz der biologischen Vielfalt sind genaue Informationen über die Biologie und die Verbreitung von Arten.

Bei der Erfassung und Kommunikation von faunistischen und floristischen Daten zeichnen sich in Deutschland derzeit divergierende Trends ab. Bestimmte Artengruppen und ausgewählte Gebiete werden auf Grund EU-rahmenrechtlicher

Vorgaben (insbesondere Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie, Wasserrahmenrichtlinie) von behördlicher Seite oft mit professionellem Aufwand (meist von spezialisierten Planungsbüros) erfasst, ausgewertet und über GIS-Systeme direkt an die EU gemeldet. Das wissenschaftliche Arbeiten an Hochschulen und Forschungseinrichtungen orientiert sich heute aus verschiedenen Gründen (z.B. Evaluation von Forschungsergebnissen) an hoch spezialisierten Einzelthemen, Publikationen erfolgen überwiegend in Form von isolierten Fachbeiträgen. Klassische monographische Bearbeitungen z.B. über bestimmte Arten oder Artengruppen oder qualifizierte Gebietsbeschreibungen (Faunen- und Florenwerke) treten zunehmend in den Hintergrund. Somit ist im angewandten Naturschutz paradoxerweise eine Situation entstanden, in der es, trotz der allgemeinen Erkenntnis zur Notwendigkeit der Erfassung von Biodiversitätsdaten und vermehrten behördlichen Anstrengungen, einen großen Mangel an der Erfassung und Aktualisierung von faunistischen und floristischen Verbreitungsdaten gibt. In dieser Situation kommt der verstärkten Einbindung des ehrenamtlichen Elementes (wieder) eine zunehmende Bedeutung zu. Dieses kann heute im Zeitalter des WEB 2.0 auch durch interaktive Online-Werkzeuge und Publikationsplattformen im Internet erfolgen.

## **2 Anforderungen an die technische Unterstützung**

Nachdem im Rahmen wissenschaftlicher Arbeiten von Biologen der Hochschule Bremen umfangreiches Datenmaterial über unterschiedliche Spezies und deren Verbreitung in unterschiedlichen Systemen, z.B. [Brunken & Brunschön 2006, Brunken et al. 2011, Moura et al. 2011] zusammen getragen worden war, hatten sich eine Reihe von Anforderungen an die Entwicklung eines Frameworks herauskristallisiert.

Das zu entwickelnde Framework sollte es einerseits gestatten, vielfältige fachwissenschaftliche Informationen in Form von Texten, Bildern, u.a. zu unterschiedlichen Spezies zu verwalten und diese für Fachwissenschaftler leicht zugänglich sowie änder- und erweiterbar anzubieten.

Andererseits sollte es möglich sein, Daten über die Verbreitung der Spezies aus unterschiedlichen Quellen (amtliche Erfassung, Auswertung wissenschaftlicher Untersuchungen, Meldungen interessierter Laien) in einem System

zusammenzuführen und unter Wahrung arten- und datenschutzrechtlicher Auflagen für unterschiedliche Auswertungszwecke online zur Verfügung zu stellen. Die Integration zusätzlicher Verbreitungsinformationen sollte durch Experten der Biologie komfortabel realisierbar sein. Darüber hinaus waren intuitiv bedienbare Lösungen für raumbezogenen Anfragen gewünscht, wobei Kartenmaterial unterschiedlicher Anbieter zur Visualisierung genutzt werden sollte.

Zur Unterstützung vielfältiger internationaler Forschungskontakte sollte es möglich sein, sowohl die öffentliche Präsentation der Informationen als auch die Pflege der Daten durch Fachwissenschaftler und Studierende der Biologie in geeigneten Webanwendungen mehrsprachig zu gestalten, wobei neben Deutsch und Englisch brasilianisches Portugiesisch Berücksichtigung finden sollte.

Die Lösung sollte zukunftssicher sein, aktuellen Trends der Softwareentwicklung gerecht werden und ausschließlich mit kostenlos verfügbarer Software realisiert werden. Die Portierung der vorhandenen umfangreichen Datenbestände in das neue System sollte weitgehend automatisiert erfolgen können.

### **3 Das entwickelte Framework**

Da umfangreiche Teile des vorhandenen Datenbestandes des Fischartenatlases für Deutschland und Österreich [Brunken et al. 2011] mit Hilfe des Content-Management-Systems (CMS) Joomla! [Joomla 2011] verwaltet wurden und die Experten der Biologie dieses System hinsichtlich seiner Benutzungsfreundlichkeit als geeignet charakterisierten, ergab sich die Herausforderung, Joomla! um geeignete Komponenten für die Verwaltung und Präsentation von artspezifischen und Geodaten zu erweitern. Dabei sollten die speziellen Anforderungen unterschiedlicher Nutzergruppen Berücksichtigung finden.

Das CMS Joomla! bietet Unterstützung für die Realisierung von Benutzungsoberflächen für unterschiedliche Nutzergruppen in Form einer Unterscheidung von Backend und Frontend-Komponente an. Dieses Konzept wird im Rahmen des entwickelten Frameworks (Abb. 1) wie folgt genutzt:

- Nutzer, die sich über das Angebot des Systems informieren möchten, haben als Gäste unbeschränkten Zugang zum Frontend.

- Nutzern, die darüber hinaus mit zusätzlichen Informationen zur Weiterentwicklung des Systems beitragen möchten, wird nach Anmeldung zusätzliche Funktionalität im Frontend zur Verfügung gestellt.
- Fachexperten der Biologie, die den Datenbestand pflegen und eingegangene Informationen auf ihre Qualität prüfen, erhalten administrativen Zugang zu Teilen des Front- und Backend.
- Joomla!-Administratoren erhalten uneingeschränkten Zugang zu Front- und Backend.

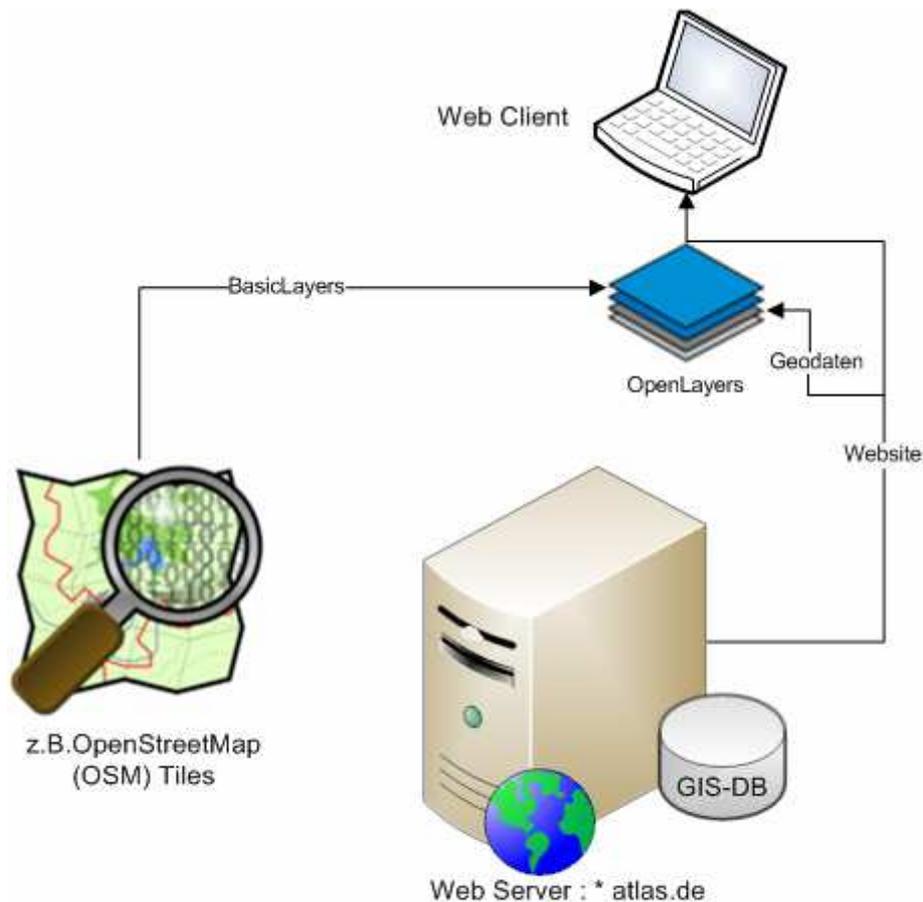
Primär bedingt durch die derzeitige Systemarchitektur von Joomla! wurde als Datenbankbetriebssystem für die Verwaltung aller Daten MySQL [MySQL 2011] gewählt.

Als Konsequenz dieser Entscheidung war zusätzlich Funktionalität zur Realisierung geographischer Projektionen in das System zu integrieren, wobei die Wahl auf die Open-Source-Bibliothek Proj4js [Proj4js 2011] fiel, die im Rahmen eines eigens entwickelten Plugins in Joomla! integriert wurde.

Die Kombinationen der im Rahmen des Frameworks verwalteten Verbreitungsdaten mit Kartenmaterial unterschiedlicher Anbieter erfolgt mit Hilfe der Web-GIS Bibliothek Open Layers [OL 2011].

Vergleichsweise geringer Aufwand war bei der Realisierung mehrsprachiger Benutzungsoberflächen zu investieren, da Joomla! Standardkomponenten für die Realisierung mehrsprachiger Benutzungsoberflächen anbietet, die im Rahmen des Frameworks in vielen Fällen zum Einsatz kommen konnten.

Der Kern des hier charakterisierten Frameworks wurde im Rahmen einer Bachelor-Arbeit [Genzel 2011] realisiert.



\* Spezieller Name, derzeit Tierklasse des jeweiligen Atlas

Abbildung 1: Architektur des aktuellen Frameworks für Biodiversitätsatlanten

#### 4 Das Framework in der Praxis

Das Framework dient zur Reimplementation des an der Hochschule Bremen entwickelten „Fischartenatlas von Deutschland und Österreich“ [Brunken et al. 2011] und wird darüber hinaus für die Entwicklung von Biodiversitätsatlanten für andere Artengruppen (u.a. Säugetiere von Nordwestdeutschland, Reptilien und Amphibien von Nordostbrasilien) eingesetzt. Mit dem Atlas der Amphibien und Reptilien (Herpetofauna) von Pernambuco (pt.: *Atlas da Herpetofauna do Estado de Pernambuco*) wird im Rahmen einer Kooperation zwischen der Hochschule Bremen und der Landwirtschaftuniversität in Recife (Universidade Federal Rural de Pernambuco), Pernambuco, Nordostbrasilien, in einem gemeinsamen Forschungs- und Entwicklungsprojekt eine erste Anwendung des neuen Frameworks realisiert und getestet (Moura et al. 2011). Abbildung 2 zeigt einen Ausschnitt aus dem Frontend

des derzeit im Aufbau befindlichen Atlanten. Dargestellt ist die Artseite der Echse Schwarzweißer Teju (*Tupinambis merianae*), die neben Informationen zur Art eine Karte mit Markierungen von Fundorten enthält. Beim „Mouse-over“ über einen Verbreitungspunkt werden zusätzliche Kurzinformationen zum Ort, zum Nachweisdatum, zur Autorenschaft des Nachweises sowie ein Kurzkomentar angezeigt. Abbildung 3 veranschaulicht die interaktive Eingabe von Informationen über den Nachweisort einer Art. Der genaue Fundort kann durch numerische Eingabe der Koordinaten (Formular links) oder durch Anklicken auf der Karte bestimmt werden. Nach Bestätigung durch den Nutzer werden die Koordinatenangaben zusammen mit Informationen über das Nachweisdatum, die Datenherkunft und die Datenqualität in das System übernommen.

**Atlas da Herpetofauna do Estado de Pernambuco**

Página principal | Impresum | Contato | Como citar este trabalho

**Tupinambis merianae DUMÉRIL & BIBRON, 1839**

Choose Species [Pop.BR]

**Comunidade Barriguda, Tuparetama-PE**

Record Date: 09.03.2007  
 Editor: Heiko Brunken  
 Comment: Hunted individual by local population

100 km / 60 mi

Non-exact Data | Historical Data |  Exact Data

Clear results | Search

**Species**

  
 Tupinambis merianae (Foto: Cláudio Cazal de Araújo Lira-Filho, 2003)

**Taxonomy**

phylum: Chordata  
 class: Sauropsida  
 order: Squamata  
 suborder: Lacertilia  
 family: Teiidae

**Further Attributes**

**Red Lists**

IUCN  
 Not Evaluated(NE)

Abbildung 2: Frontend, Beispiel: Atlas da Herpetofauna do Estado de Pernambuco

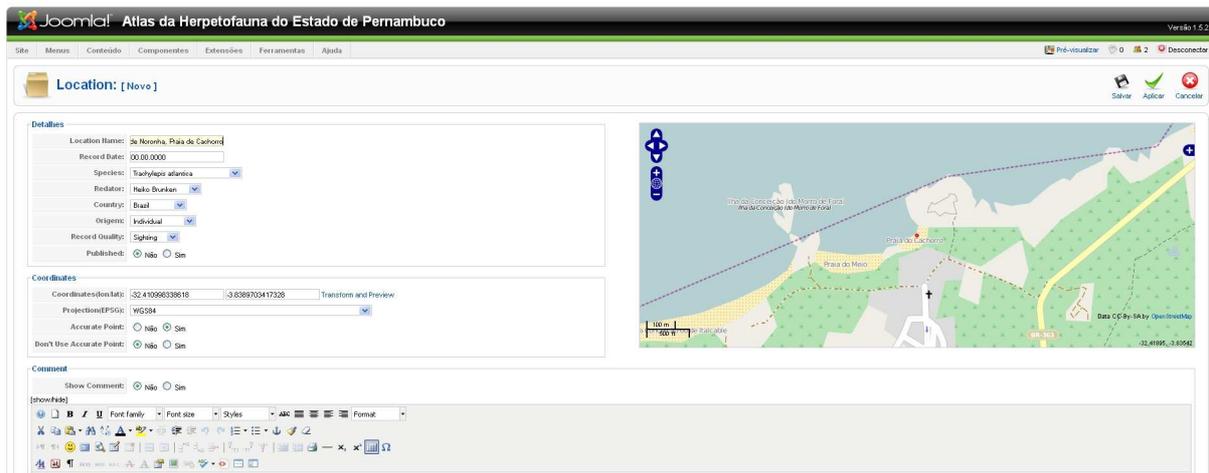


Abbildung 3: Backend, Beispiel: Atlas da Herpetofauna do Estado de Pernambuco

## 5 Ausblick

Um den zunehmenden Anforderungen an das Framework, speziell die Möglichkeiten von GIS-Anfragen betreffend, perspektivisch gerecht werden zu können, sollte an den Einsatz eines Web-Map-Servers (WMS) sowie eines Web-Feature-Servers (WFS) gedacht werden. Hinzu kommt die Entwicklung von Werkzeugen für die mobile Eingabe über Android-Smartphones.

Mit dem derzeit vorliegenden Framework und seinen geplanten Weiterentwicklungen steht ein technisches Hilfsmittel zur Verfügung, das geeignet ist, den Informationsaustausch zwischen Fachwissenschaftlern der Biologie sowie die Kommunikation mit interessierten Laien zu unterstützen. Es wird zukünftig den Aufbau und die Pflege von biologischen Expertennetzwerken fördern.

In Ländern, die derzeit noch über keine Systeme der behördlichen Umweltdatenverwaltung (z.B. staatliche Tierartenerfassungsprogramme) verfügen, kann das hier entwickelte, einfach einzusetzende und vollständig auf open-source-Software basierende System kurzfristig einen bedeutenden Beitrag zur Erfassung und Kommunikation von Biodiversität und damit zu deren Erhalt beitragen.

## 6 Literaturverzeichnis

Brunken, H. & Brunschön, C. (2006): Digitaler Fischartenatlas von Deutschland, eine Projektbeschreibung. - Verhandlungen der Gesellschaft für Ichthyologie 5: 27-34.

- Brunken, H., Brunschön, C., Sperling, M. & Winkler, M. (2011): Digitaler Fischartenatlas von Deutschland und Österreich. Eine ichthyologische Informations- und Kommunikationsplattform. - Hrsg. Gesellschaft für Ichthyologie e.V. World Wide Web electronic publication. <http://www.fischartenatlas.de>
- Genzel, C.-H. (2011): Web GIS Erweiterung des CMS Joomla! im Kontext der Biodiversität. – Bachelorthesis an der Fakultät Elektrotechnik und Informatik, Hochschule Bremen.
- Joomla (2011): Home-Page des CMS Joomla <http://www.joomla.de/>
- Moura, G.B.M, Santos, E.M.S., Brockmann, O., Genzel, C.H., Steinhausen, K, Vatterrott, H.R., Winkler, M. & Brunken, H. (2011): Atlas da Herpetofauna do Estado de Pernambuco. World Wide Web electronic publication. <http://herpetofauna.biodiversidade-pe.com/>
- MySQL (2011) : Home-Page des DBMS MySQL <http://www.mysql.de/>
- OL (2011): Home-Page Open Layers <http://openlayers.org/>
- Proj4js (2011): Home-Page der Bibliothek Proj4js <http://trac.osgeo.org/proj4js/>
- ZUK (2012): Homepage des Zentrums für Umweltkommunikation (ZUK) <http://www.dbu.de/336.html>

## **Anschriften der Autoren**

Prof. Dr. Heiko Brunken, BSc. Martin Winkler  
Hochschule Bremen, Fakultät 5 Natur und Technik  
Neustadtswall 30, 28199 Bremen

Prof. Dr.-Ing. Heide-Rose Vatterrott  
Hochschule Bremen, Fakultät 4 Elektrotechnik und Informatik  
Flughafenallee 10, 28199 Bremen

BSc. Carl-Heinz Genzel  
Birtstrasse 12, Hamburg, 22041