

## COMPLEX

## Modelling and Analysis of Complex Predator-Prey-Environment Interactions in the Marine Realm: An Integrated Research and Teaching Effort

### General aims

This cooperation project with AIMS Senegal and Wetlands International Africa will develop a new simulating tool for assessing habitat effects on predator-prey populations with complex life histories. This tool will be adopted to undertake novel research and for educational purposes. The general aim of the research will be to explore (1) how distributions of top predators such as seabirds and dolphins may shift in response to changing coastal seascapes and (2) the potential for adaptations of various feeding behaviours.

### Research component

More specifically, we will develop an individual-based model for iconic top predators such as seabirds and dolphins with plausible energetics and behaviours. We will calibrate and validate the model using single-prey scenarios against published observations for prey consumption rates, predator group dynamics, and demography. We will then explore the emergent properties of both single-prey and multiple-prey model formulations. With respect to existing models, we will introduce elements of novelty in relation to feeding behaviour and habitat structure.

Recent advances in electronic tagging techniques provide the capacity to collect valuable data on the movements of animals in relation to coastal

### KEY FACTS

**ZMT Contacts:** Prof. Dr. Agostino Merico and Dr. Jailson Fulgencio de Moura (WG Systems Ecology)

**Department:** Theoretical Ecology and Modelling

**Cooperation Partners:** Prof. Dr. Moustapha Fall (African Institute for Mathematical Sciences, Senegal) and Adam Ceesay (Wetlands International Africa, Senegal)

**Partner Country:** Senegal

**Research Location:** Nguékhoikh, Senegal

**Project Duration:** May 2017 - December 2020

**Funding:** DAAD

**Status:** ZMT is coordinator of the project

**ZMT Programme Area:** PA 5 - Strategic Management and Development

processes. The integration of these data into our modelling framework is a key aspect of this project.

### Educational component

The second major components of this cooperative project involves various educational activities such as workshops and seminars. Two international workshops will be organised at AIMS Senegal in 2018 and 2019, respectively, on Modelling and Analysis of Complex Systems and on Nonlinear Dynamical Systems and Scientific Writing.



COMPLEX

## Modellierung und Analyse komplexer Räuber-Beute-Umweltbeziehungen im Meer: ein integrierter Forschungs- und Lehreinsatz

### Forschungsziele

Dieses Kooperationsprojekt mit AIMS Senegal und Wetlands International Africa wird ein neues Simulationswerkzeug für die Untersuchung von Einflüssen des Lebensraums auf Räuber-Beute-Populationen mit komplexen Lebensgeschichten erstellen. Dieses Werkzeug wird außerdem für Lehrzwecke angepasst. Das Ziel dieses Forschungsprojektes wird sein (1) zu untersuchen, wie sich die Verteilungen von Top-Prädatoren wie Seevögel und Delphine verschieben, wenn sich die Meereslandschaften verändern und (2) mögliche Anpassungen der Fraßgewohnheiten zu erforschen.

### Wissenschaftskomponente

Wir werden ein individuenbasiertes Modell für markante Top-Prädatoren wie Seevögel und Delphine mit plausiblen Energiehaushalten und Verhalten entwickeln. Das Modell wird für Einzel-Beute-Szenarien aufgestellt und gegen veröffentlichte Beobachtungen zu Beuteverzehr, Dynamiken von Räuberpopulationen und Bevölkerungsstatistiken kalibriert und validiert. Anschließend werden wir die resultierenden Charakteristika von Modellszenarien mit einzelner Beute und multiplen Beuten analysieren. Basierend auf existierenden Modellen werden wir neue Elemente zu Fraßverhalten und Lebensraumstruktur hinzufügen. Die Integration von wichtigen Daten über die Bewegungsmuster von Tieren in Bezug auf

### SCHLÜSSELDATEN

**ZMT-Kontakt:** Prof. Dr. Agostino Merico und Dr. Jailson Fulgencio de Moura (AG Systemökologie)

**Abteilung:** Theoretische Ökologie und Modellierung

**Kooperationspartner:** Prof. Dr. Moustapha Fall (African Institute for Mathematical Sciences, Senegal) und Adam Ceesay (Wetlands International Africa, Senegal)

**Partnerland:** Senegal

**Forschungsstandort:** Nguékhokh, Senegal

**Projektdauer:** Mai 2017 - Dezember 2020

**Förderung:** DAAD

**Status:** ZMT koordiniert das Projekt

**ZMT-Programmbereich:** PB 5 - Strategisches Management und Entwicklung

Küstenprozesse sind ein wichtiger Bestandteil des Projekts.

### Bildungsanteil

Als zweite wichtige Komponente beinhaltet dieses Kooperationsprojekt unterschiedliche Lehrveranstaltungen wie Workshops und Seminare. Zwei internationale Workshops werden am AIMS Senegal organisiert (2018 / 2019) zu den Themen: Modellierung und Analyse komplexer Systeme, Nichtlinearen, dynamischen Systeme sowie wissenschaftliches Schreiben.