



Förderantrag

Für das Forschungsprojekt

Lokales Management der Nutzung von Weißen Mangrove (*Laguncularia racemosa*) in Pará State, Nordbrasilien und der Einfluss auf das Ökosystem

**Masterarbeiten von
Mirco Wölfelschneider (mirco.woelfelschneider@gmx.de)**

**Masterprogramm:
International Studies in Aquatic Tropical Ecology (ISATEC)**

**betreut von:
Prof. Dr. Martin Zimmer
Leibniz-Zentrum für Marine Tropenökologie „Mangrovenökologie“**

**Prof. Dr. Achim Schlüter
Leibniz-Zentrum für Marine Tropenökologie „Soziologie“**

**Prof. Dr. Ulf Mehling
Universidade Federal do Pará, Campus de Bragança**

April 2016

Lokales Management der Nutzung von Weißen Mangrove (*Laguncularia racemosa*) in Pará State, Nordbrasilien und der Einfluss auf das Ökosystem

Mangrovenwälder bedecken mit einer Gesamtfläche von ca. 152.000 Quadratkilometern nur etwa die Hälfte der Landfläche der Philippinen (Kainuma & Spalding 2010). Dennoch bieten sie Lebensraum und Kinderstube für eine Vielzahl an Pflanzen- und Tierarten, die auf, zwischen und im Sediment der Mangroven leben (Nagelkerken *et al.* 2007). Hinzukommt die Vielzahl an Ökosystemdienstleistungen, die diese hoch spezialisierten Küstenwälder für uns zu Verfügung stellen. Sie reduzieren die Zerstörungskraft von Tsunamis und anderen katastrophalen Wetterphänomenen, speichern besonders effektiv und langfristig CO₂ in ihren Sedimenten und versorgen uns direkt und indirekt mit Fischen, Krabben und anderen Meeresfrüchten. Ihr Wert wird auf ungefähr 22 Millionen Euro geschätzt (Rönnäck 1999). Nichtsdestotrotz führen Abholzung für Aquakulturen, Siedlungsfläche und Baumaterial und Brennstoff zu einem Verlust von 0.66 % jährlich, was drei- bis fünfmal des durchschnittlichen Waldverlusts aller Wälder entspricht (Kainuma & Spalding 2010). Wenn wir nicht jetzt handeln wird es bald zu spät für die Mangrovenwälder sein, die vor allem in ländlichen Regionen, wie Nordbrasilien, die Lebensgrundlage für viele Hunderte Menschen darstellen.

In den Mangrovenwäldern Nordbrasilien sind seit einigen Jahren die Auswirkungen von abgeholzten Mangrovenarealen zu beobachten. In den meisten Fällen können die Mangroven sich nicht wieder regenerieren, wenn sie einmal abgeschlagen sind. Doch in einigen Gebieten führt der Holzeinschlag auch zu Bereichen mit nachgewachsenen Mangroven, die ungewöhnlich lange erhalten bleiben, obwohl im natürlichen Prozess diese Art als Pionierart im Laufe der Zeit recht schnell von konkurrenzstärkeren Arten ersetzt wird.

Diese Arbeit mit dem Titel „Lokales Management der Nutzung von Weißen Mangrove (*Laguncularia racemosa*) in Pará State, Nordbrasilien und der Einfluss auf das Ökosystem“, soll einen wichtigen weiteren Schritt in die Richtung einer Balance zwischen unseren eigenen Bedürfnissen mit den Bedürfnissen unserer Umwelt machen. Die Studie wird von Professor Martin Zimmer vom Leibniz-Zentrum für Marine Tropenökologie (ZMT) in Kooperation mit Professor Ulf Mehlig von der Bundesstaatliche Universität von Pará, Campus Bragança (UFPA) betreut werden, und die Feldarbeit wird in einem der größten Mangroven-Systeme auf unserer Erde auf der Ajuruteua Halbinsel nahe Baía Maiaú (Pará) durchgeführt werden. Stämme der Weißen Mangrove *Laguncularia racemosa* (*Conocarpus racemos*, Linné 1759) werden zum Bau von Fischfallen am Strand und auf Sandbänken genutzt. Die ländlichen Gemeinschaften verwenden einen selbstregulierenden Mechanismus, der die Menge, Häufigkeit und in welchem zeitlichen Abstand die Bäume geschlagen werden, bestimmt. Der Mechanismus wirft Fragen auf, die mit Hilfe dieser Studie beantwortet werden sollen. Insbesondere, da es sich dabei möglicherweise um eine Art nachhaltiger Ressourcennutzung handelt. Die Weiße Mangrove hat als eine von wenigen Mangrovenarten die Fähigkeit nach Abschlag des Stammes wieder auszutreiben und damit die ursprüngliche baumförmige Wuchsform in eine buschige Wuchsform zu verändern. Der veränderte energetische Bedarf bei der Regeneration verändert möglicherweise auch die biochemische Zusammensetzung insbesondere des Blattgewebes der Mangroven. Durch den Laubabwurf könnten sich diese Veränderungen in der Blattchemie auf die detritusbasierten Nahrungskreisläufe und darüber hinaus durch die natürlichen Nährstoffflüsse auf das gesamte Mangrovensystem und daran anbindende andere küstennahen Ökosysteme auswirken. Die in den Mangroven lebende Krabbe *Ucides cordatus*

(Rathbun 1897) ist eine der wichtigsten laubfressenden Organismen in Bezug auf Nährstoffkreisläufe und zugleich eine der Zielarten für die regionalen Krabbenfischer. Eine Änderung der Blattchemie könnte zu einer Änderung der Häufigkeit von Krabben führen. Dies könnte einen drastischen Wandel im Ökosystem zur Folge haben, da die Krabben eine wichtige Rolle in den Bereichen Bioturbation und Kohlenstoffspeicherung spielen. Weiterhin könnte es Auswirkungen auf das soziologische System haben, in welchem die Krabben die Lebensgrundlage für die Fischer sind.

Ob und wie die Veränderung während des Nachwachsens die Artenzusammensetzung im umgebenden Mangrovenwald beeinflusst, ist zum jetzigen Zeitpunkt jedoch noch nicht untersucht. Das Projekt agiert interdisziplinär in der Mangrovenökologie, Sozioökologie, Fischereibiologie und Biochemie und konzentriert sich auf die folgenden vier Fragen:

1. Wie organisieren die lokalen Gemeinschaften ihre Nutzung der Weißen Mangroven im Forschungsgebiet?
2. Beeinflusst der Abschlag die Biochemie der Blätter von nachgewachsenen Weißen Mangroven in Bezug auf die Niveaus von Stickstoff, Phosphat und chemischer Abwehrstoffe?
3. Sind die biologischen Gemeinschaften in der Umgebung der nachgewachsenen Weißen Mangroven verändert im Vergleich zu natürlichen Arealen von Weißen Mangroven?
4. Führt diese Manipulation des Systems zu einer Änderung der von den lokalen Gemeinschaften genutzten Ressourcen im Vergleich zu ursprünglichen Gebieten?

Untersuchung der Veränderungen in Blattwuchs und -chemie

Anhand des Stamm-Blattverhältnisses zwischen nachgewachsenen und ursprünglichen Weißen Mangroven wird untersucht, ob die buschige Wuchsform mehr Blätter pro Stammdicke besitzt, und somit mehr Blätter in das Ökosystem einträgt. Von beiden Wuchstypen werden 3-D-Projektionen erstellt, welche die Berechnung von Stammvolumen und Blättervolumen erleichtert. Blattproben aus beiden Gruppen werden mit Hilfe optischer Emissionsspektrometrie mittels induktiv gekoppelten Plasmas (ICP-OES) auf deren Stickstoff- und Phosphatgehalte getestet sowie auf Kompositionen von organischen Verbindungen, insbesondere Phenolspiegel, untersucht. Die Resultate erlauben Rückschlüsse auf eventuelle Veränderungen biochemischer Zyklen im bewirtschafteten System im Vergleich zum unberührten System. Beim Nachwachsen der Mangroven könnten veränderte Mengen von Stickstoff und Phosphor aus der Umgebung genutzt werden, was wieder zu einer Änderung der Pufferwirkung des Mangrovensystems im Bezug auf anthropogene Nährstoffaufnahme und -speicherung zu Folge hätte. Nahrungs-Präferenzversuche mit Mangroven-Krabben und Blätter beider Wuchstypen geben Aufschluss, ob die Krabben eine der beiden Blattvarianten bevorzugen. Ergebnisse der biochemischen Analysen und der Nahrungs-Präferenzversuche ermöglichen Rückschlüsse über die Ursachen eventuell veränderter Futterpräferenzen. Folgende Hypothesen wurden dazu aufgestellt:

1. Durch das Nachwachsen ändert sich die Blattchemie in Hinsicht auf das C/N-Verhältnis und das Level eingelagerter Phenole.

2. Durch den veränderten Level an organischen Verbindungen, werden die Blätter nachgewachsener Weißer Mangroven weniger als Futter genutzt.

Untersuchung der Artengemeinschaften

Ein Fokus innerhalb der Artengemeinschaften wird auf diese für die lokalen Krabbenfischer wichtige Art gelegt; die durch die anthropogenen Veränderungen in ihrer Häufigkeit beeinflusst wird. Die Zusammensetzung der Artengemeinschaften der verschiedenen Untersuchungsgebiete wird ermittelt. Ein Fokus wird dabei die Abundanz der bereits erwähnten Mangrovenkrabben sein, die als Zielart für die lokalen Krabbenfischer dient. Die erhobenen Daten werden im Anschluss mit schon existierenden Datensätzen aus ursprünglichen Gebieten verglichen um mögliche Verlagerungen der biologischen Gemeinschaften aufzudecken. Es wird vermutet:

1. Die Artengemeinschaften verändern sich im Vergleich zwischen Gebieten mit und ohne nachgewachsenen Weißen Mangroven.
2. Arten, die für das Ökosystem und das soziologische System wichtig sind, nehmen in ihrer Häufigkeit in Arealen mit nachgewachsenen Mangroven ab.

Untersuchung des sozialen Aspekts

Der Sozioökologische Teil der Studie findet in Kooperation mit der Doktorarbeit von Stefan Partelow vom ZMT unter der Aufsicht von Professor Achim Schlüter statt. Elinor Ostroms Analyse der Nachhaltigkeit von sozioökologischen Systemen gibt den Rahmen für die spezifischen Fragestellungen vor um die verschiedenen Bereiche abzudecken und dient dazu, das selbstorganisierte System der Nutzung von Weißen Mangroven festzuhalten und zu verstehen. Wenn die Möglichkeit besteht, ist auch geplant auf einigen Sammeltrips der lokalen Gemeinschaften teilzunehmen.

Anhand der erhobenen Daten sollen der Einfluss der anthropogenen Eingriffe in das Ökosystem und die Nachhaltigkeit der Nutzung der Weißen Mangroven als Ressource ermittelt werden. Wenn sich die Art, wie die ländlichen Gemeinschaften die Mangrovenwälder in dieser Hinsicht nutzen, als besonders umwelt- und ressourcenschonend herausstellt, kann damit möglicherweise ein Konzept zur nachhaltigen Bewirtschaftung von Mangroven in anderen Mangrovenwäldern dieser Erde entwickelt werden. Im Rahmen dessen könnte diese Studie dann als Grundlage für weitere Forschungsbestrebungen in dieser Richtung dienen und so die oft vernachlässigten, aber wichtigen Mangrovensysteme mehr in den Fokus der Wissenschaft rücken. Falls sich hingegen herausstellen sollte, dass die Einflüsse der anthropogenen Nutzung negative Effekte auf das System haben, könnten diese und weiterführende Studien als Basis zum Schutz von Mangrovensystemen dienen, denn intakte Mangrovensystemen sind ein sehr langfristiger und effektiver Kohlenstoffdioxid-speicher.