

Kartierung und Abschätzung von Ökosystemleistungen zur Verbesserung von Ressourcenmanagement und menschlichem Wohlergehen in datenarmen peri-urbanen Ökosystemen

MSc Peter Waweru Wangai

1. Berichterstatter: Prof. Dr. F. Müller

Diese Doktorarbeit befasst sich mit kritischen Fragen zur Kartierung und Abschätzung von Ökosystemleistungen in einem peri-urbanen Untersuchungsgebiet in Kenia. Die Doktorarbeit stellt Interpretationen von empirischen Untersuchungsergebnissen bereit, um das Ressourcenmanagement in dieser Region zu fördern und um reproduzierbare Methoden zu empfehlen, die die Forschung und Anwendung des Ökosystemleistungskonzepts auf regionaler, nationaler und lokaler Skala in Afrika voranbringen.

Bei der Betrachtung der Thematik, zieht sich eine Sachfrage durch die Arbeit: *wie kann Afrika die Chancen nutzen, die durch das Ökosystemleistungskonzept geboten werden, um sich über die Degradation von Ökosystemen, den Biodiversitätsverlust, das Missmanagement von Naturressourcen und dem schlechten Befinden der Bevölkerung hinwegzuheben?* Obwohl in der Vergangenheit in Afrika Versuche unternommen wurden, ähnliche Fragen zu adressieren, waren diese Versuche nicht erfolgreich. Hauptsächlich aufgrund der nicht flexiblen Methoden, die in den meisten Fällen mit geringen Daten und Expertisen nicht funktionieren. Zudem werden diese Fragen noch komplexer, wenn die Herausforderungen von Urbanisierung und Peri-Urbanisierung in die Diskussion mit einbezogen werden. Dies ist weil urbane und peri-urbane Ökosysteme in Afrika dramatische Veränderungen in der Landnutzung und Landbedeckung, in demographischer Struktur und sozialer Mobilität und der Entdeckung und Nutzung natürlicher Ressourcen verzeichnen. Da ungefähr 90% der neuen urbanen Bevölkerung bis 2030 aus einkommensschwachen Staaten stammen, werden afrikanische Länder einen hohen Anteil an diesen Prognosen haben. Folglich, werden Landnutzungs- und Landbedeckungsveränderungen in urbanen und peri-urbanen Ökosystemen zwangsläufig die Funktionalität von Ökosystemen beeinflussen und daher auch Biodiversität, Ökosystemleistungen und das menschliche Wohlergehen.

Diese Veränderungen spiegeln die dynamischen Beziehungen zwischen Ressourcenproduktion und Konsummuster in Afrika wider, die sich über die Zeit und den Raum aufgrund von anthropogenen Aktivitäten verwandelt haben, die durch Globalisierung und moderne Technologien beeinflusst wurden. Anthropogene Aktivitäten beeinflussen ebenso stark Peri-Urbanisierung und haben schließlich zu hohem Nutzungsdruck auf peri-urbane Ökosysteme geführt. Um solche sozialen und ökologischen Phänomene zu regeln, müssen Entscheidungsträger multi- und interdisziplinäre Methoden übernehmen. Diesbezüglich wird anpassungsfähiges Ressourcenmanagement bei der Identifizierung passender aufkommender Methoden entscheidend, um die Komplexität von sozio-ökologischen Systemen zu managen.

In dieser Doktorarbeit wurde ein Methodenansatz in einem Untersuchungsgebiet angewendet, um den Ökosystemleistungsansatz in der Kartierung und Abschätzung von Ökosystemleistungen auf lokaler, räumlicher Ebene in Nairobi, Kenia zu integrieren.

Um diesen Ansatz im Untersuchungsgebiet zu integrieren, wurden das Driver-Pressure-State-Impact-Response-Modell (DPSIR), die Ökosystemleistungskaskade und das Matrix-Modell angewendet. Diese Modelle sind als überzeugende Konzepte und Werkzeuge zur Kartierung und Abschätzung von Ökosystemleistungen hervorgegangen, welche die Komplexität reduzieren und die Analyse und das Verständnis von sozio-ökologischen Systemen unterstützen.

Aufgrund von Dateneinschränkungen, stützt sich diese Arbeit auf verfügbare Sekundärdaten in Form von Landnutzungs- und -bedeckungsdaten von Satellitenbildern. Außerdem wurden Primärdaten mittels Interviews der lokalen Bevölkerung und Experten im Naturressourcenmanagement und Umweltschutz vorort erhoben. Die Datenerhebung

und Geländearbeit wurde in zwei Phasen in den Jahren 2014. und 2015 durchgeführt. Das Matrixmodell wurde insbesondere in der Analyse von Satellitenbildern mittels eines Geographischen Informationssystems (GIS) angewendet. Die Doktorarbeit beinhaltet sechs Kapitel. Das erste Kapitel leitet die ausschlaggebenden Konzepte und Methoden dieser Arbeit ein, die weiter in den anderen fünf Kapiteln ausgearbeitet werden.

Die Ergebnisse der Arbeit finden sich in den Kapiteln 2, 3, 4 und 5. Das zweite Kapitel zeigt Ergebnisse über die Trends und Verteilungen von Ökosystemleistungsstudien in Afrika mit den angewendeten Methoden und ihren Vor- und Nachteilen sowie der Identifikation von Lücken und deren Auswirkungen auf die zukünftige Ökosystemleistungsforschung und das Ressourcenmanagement in Afrika. Das dritte Kapitel zeigt die räumlichen und zeitlichen Tendenzen von Landnutzungs- und Landbedeckungsveränderungen und den Konsequenzen für Regulierungsleistungen in den Jahren 1990, 2000 und 2010 im Untersuchungsgebiet. Die auffallendsten Ergebnisse des Kapitels zeigen wie Siedlungen sich rapide im Gebiet vergrößert haben, die Art wie sich Ackerland gegen die Siedlungen innerhalb dieser Periode widersetzt hat und die abnehmenden Potenziale der Gegend für Regulierungsleistungen. Das vierte Kapitel zeigt neue Erkenntnisse und Hinweise wie verbessertes menschliches Wohlergehen zur Verbesserung der Ressourcenpolitik führen kann. Dieses neue Wissen und die Aussagen sind in einem konzeptionellen Rahmen dargestellt, der einfach zu verstehen und interpretieren ist. Das fünfte Kapitel zeigt auf, dass Wasser, Nahrung, Biomasse und Holzbrennstoffe in Verbindung gebracht werden, wie sie in Ökosystemen produziert werden, mit der Biosphäre in Interaktion stehen und in den unterschiedlichen Weisen von Menschen genutzt werden. Daher sollten Richtlinien zur Nutzung und zum Management von diesen Ökosystemleistungen beratend formuliert werden.

In der Zusammenfassung im sechsten Kapitel wird bestätigt, dass die Bevölkerung im Untersuchungsgebiet und in den urbanen und peri-urbanen Gebieten in Afrika als sich entwickelnder Kontinent, steigen wird. Weitere Landnutzungs- und Landbedeckungsveränderungen werden weiterhin die Potenziale für Ökosystemleistungen beeinflussen. Jedoch warnt die Arbeit Wissenschaftler im Bereich von sozio-ökologischen Untersuchungen, Naturressourcenmanager und Entscheidungsträger, dass die Motivationen, warum Menschen in urbane und peri-urbane Gebiete ziehen, sich verändern werden, wenn sich die Menschen mehr und mehr der multivariaten Vorteile in gesunden und funktionalen Ökosystemen zu leben bewusst werden. Daher werden die attraktivsten urbanen und peri-urbanen Gebiete diese sein, die ein funktionierendes und anpassungsfähiges sozio-ökologisches System sicherstellen, welches fähig ist, Ökosysteme und Biodiversität gegen Degradation zu schützen und nachhaltig Ökosystemleistungen bereitzustellen, um soziales, ökonomisches und ökologisches Wohlergehen der Menschen zu verbessern. Dies ist ein Aufruf für das Engagement aller Interessensvertreter eng zusammenzuarbeiten, um sich auf die komplexeren sozio-ökologischen Systeme in urbanen und peri-urbanen Gebieten in der Zukunft vorzubereiten.