

# Methodenentwicklung zur Bewertung der biologischen Vielfalt und zur Erstellung von Landnutzungsszenarien für die Greater Mekong Subregion

DR. MARC COTTER

Keywords: *Artenvielfalt, Bewertungsmethoden, Naturschutz, Kautschuk, Mekong, China*

Die Präfektur Xishuangbanna in der chinesischen Provinz Yunnan sieht sich zunehmend mit Konflikten zwischen ländlicher Entwicklung und Naturschutz konfrontiert. Einer der Hauptgründe hierfür ist die ständige Ausweitung und Kommerzialisierung der Landwirtschaft in der Region. Die Entwicklung großflächiger Landwirtschaft und die Verbesserung der Infrastruktur über die gesamte Region hinweg stellen ernst zu nehmende Herausforderungen für den Schutz endemischer Arten der Fauna und Flora dar, gleichzeitig bieten sie aber auch nie gekannte Möglichkeiten zur Verbesserung des Lebensstandards der Bevölkerung im ländlichen Raum. Die Ausweitung des Kautschukanbaus (*Hevea brasiliensis* Willd Ex A. Juss) hat zu einer Reduktion und Fragmentierung der naturnahen und sekundären Waldbestände geführt, was einen Verlust an struktureller Vielfalt als auch an biologischer Vielfalt ebenso wie an wertvollen Ökosystemdienstleistungen mit sich brachte. Die Etablierung intensiver ackerbaulicher Praktiken führt insbesondere bei der Anlage von Plantagensystemen in topographisch anspruchsvollem Terrain, zu einem erhöhten Risiko von Erosion, Sedimentation und Nährstoffverlusten durch Ausschwemmung in umliegende Gewässersysteme. Dies macht die großflächige Abholzung tropischer Regenwälder zu mehr als nur einem Problem des Naturschutzes, sondern zudem auch zu einem Problem der Agrarwirtschaft und des ländlichen Raums als Ganzem. Um die Vielzahl an Einflussfaktoren berücksichtigen und bewerten zu können müssen passende Methoden und Werkzeuge entwickelt werden, die es Entscheidungsträgern ermöglichen die möglichen Konsequenzen verschiedener ordnungspolitischer Vorgaben, Landnutzungsplanungen und der Entwicklung ländlicher Infrastruktur abzuschätzen.

Die Zielsetzung der hier präsentierten Arbeit war es die Auswirkungen des großflächigen Anbaus von Kautschuk auf die lokale und regionale Artenvielfalt zu analysieren und zu bewerten. Dafür wurden Methoden zur Integration von Feldstudien verschiedener Forschungsrichtungen in ein umfassendes Bewertungsmodell entwickelt. Dieses Modell wurde anschließend genutzt um zentrale Aspekte des menschlichen Einflusses auf die Artenzusammensetzung innerhalb des Untersuchungsgebietes aufzuzeigen und die möglichen Auswirkungen von alternativen Landnutzungsentscheidungen zu ermitteln. Weiterhin wurde die Entwicklung eines interdisziplinären Ansatzes zum Entwurf wissenschaftlicher Landnutzungsszenarien ergänzt durch eine Studie zur Akzeptanz von 3D-Visualisierungen, einem zurzeit im Kontext des Naturschutzes noch nicht allzu vertrauten Werkzeug der Landschaftsplanung.

Um diese Ziele zu erreichen wurde zu allererst eine Übersicht zu den agronomischen und ökologischen Charakteristika des Kautschukanbaus zusammengestellt. Quellen aus der Literatur

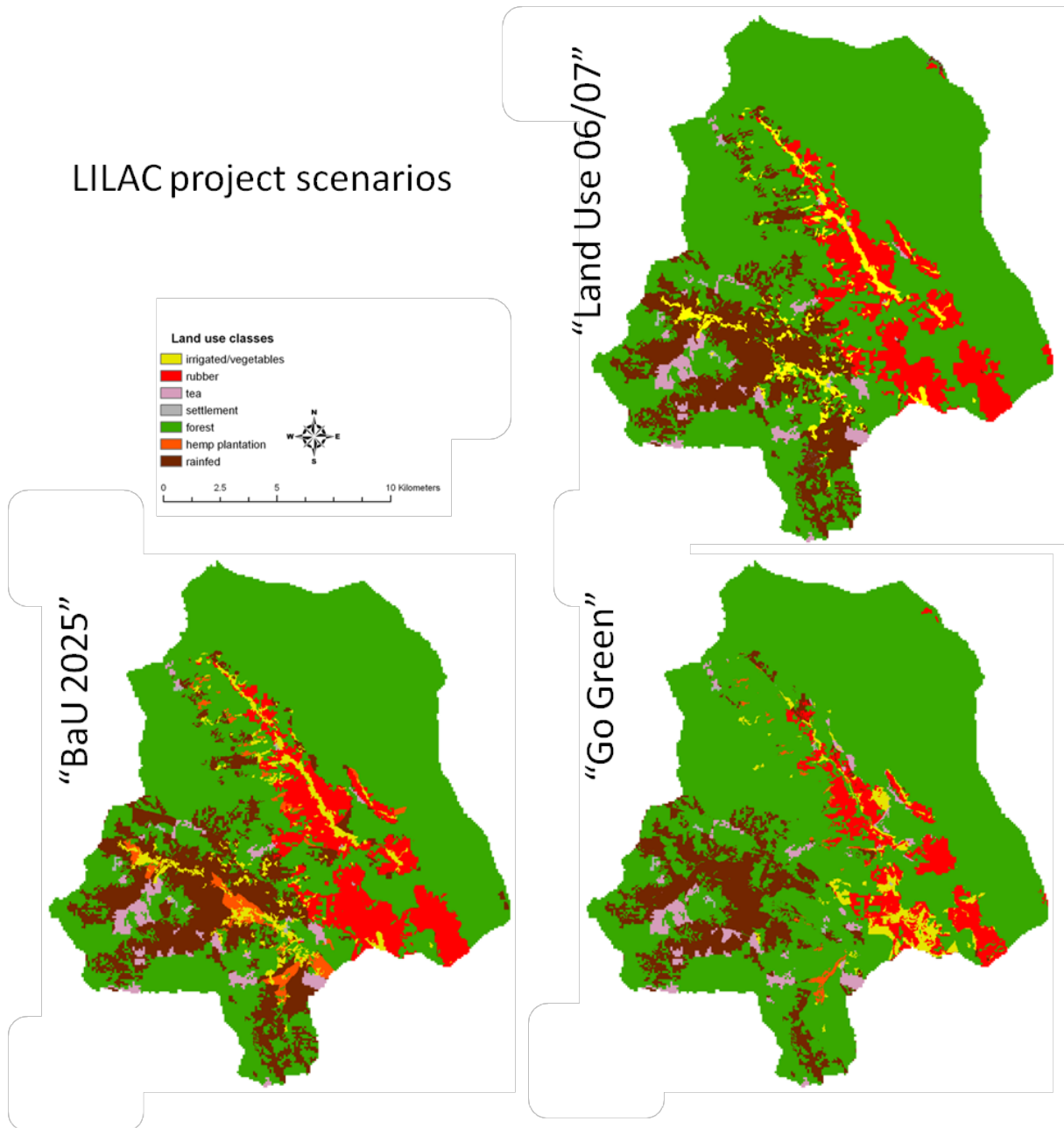
hinsichtlich des Einflusses von verschiedenen Anbausystemen auf die natürliche Artenvielfalt wurden erörtert und eine Einführung zu den Auswirkungen des Kautschukanbaus auf wichtige Ökosystemdienstleistungen wurde zusammengestellt. Ein Entwurf für die regional adaptierte Prognose des Potentials von *Hevea*-Beständen als Kohlenstoffdioxidsenken unter suboptimalen Wachstumsbedingungen wurde erarbeitet und mit einer vergleichenden Analyse zur Etablierung solcher Plantagen unter Berücksichtigung unterschiedlicher Vorgängervegetation ergänzt.

Durch die Kombination von Ansätzen aus der Landschaftsökologie mit empirischen Datensätzen aus den Feldarbeitsphasen der Projektpartner unter Zuhilfenahme geographischer Informationssysteme wurde ein Bewertungswerkzeug für biologische Vielfalt entwickelt. Dafür wurden detaillierte Daten zur Artenvielfalt und Verteilung von Pflanzen mit Qualitätskriterien wie Endemismus oder Invasivität kombiniert, um räumlich explizite Biodiversität-Indices für die vorhandenen Landnutzungsklassen zu erhalten. Durch Hochskalierung anhand der im Feld und per Fernerkundung bestimmten Landnutzungsverteilung war es möglich eine Abschätzung zur Pflanzenvielfalt im gesamten Untersuchungsgebiet abzugeben, und die Auswirkungen möglicher zukünftiger Landnutzungsszenarien zu bewerten. Die räumliche Verteilung und landschaftsökologischen Charakteristika der Landnutzung wurden in diese Analysen eingebunden, um zusätzlich Aspekte wie die Fragmentierung von Waldflächen und die Struktur der Landschaftsmatrix bewerten zu können. Diese Methoden wurden anhand einer Reihe von aktuellen und zukünftigen Landnutzungskarten getestet. Es war damit nicht nur möglich die verschiedenen Landnutzungsklassen und ihre Verteilung im Untersuchungsgebiet zu bewerten, sondern darüber hinaus auch noch klar abgrenzbare Teilregionen zu vergleichen. Die Herausforderungen, denen sowohl lokale Interessengruppen als auch Naturschutz gegenüberstehen konnten somit klar herausgearbeitet und unseren Partnerarbeitsgruppen kommuniziert werden. Eines der Hauptziele bei der Entwicklung dieser Methoden war die Anwendbarkeit durch Verwaltungspersonal mit nur eingeschränkten Erfahrungen auf dem Gebiet der ökologischen Modellierung. Unter der Voraussetzung eines angemessenen Datensatzes zur Artenvielfalt und -verteilung kann dieser hier vorgestellte Ansatz es Planern und Naturparkverwaltungen ermöglichen zeitnah die möglichen Konsequenzen des Landnutzungswandels auf ihre Region abzuschätzen. Desweiteren konnte abermals die Bedeutung des tropischen Regenwaldes für den Schutz der Artenvielfalt in tropischen Kulturlandschaften gezeigt werden.

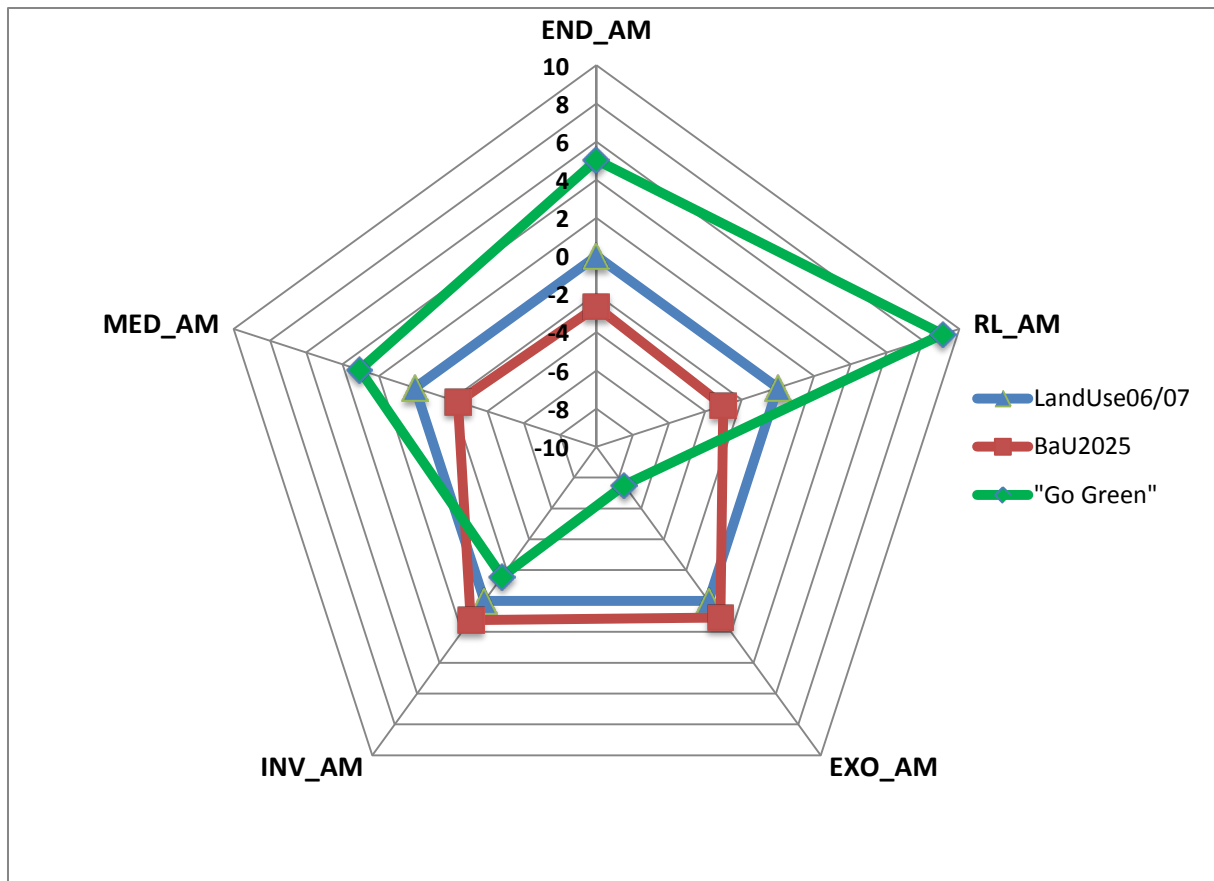
Mit den Erkenntnissen, die durch die Entwicklung des Bewertungswerkzeugs gewonnen wurden war es möglich den Aufbau- und Entwicklungsprozess eines nachhaltigen Landnutzungsszenarios zu begleiten. Hierfür wurden die Erkenntnisse multidisziplinärer Forschungsarbeit durch schrittweise Anpassungen der „storyline“ nach wiederholter Einbindung verschiedener Interessengruppen kombiniert. Es war möglich durch die Kombination von strikteren Naturschutzvorgaben zusammen mit der Einführung alternativer Einkommensquellen für die ländliche Bevölkerung eine Alternative für die Kautschukplantagenwirtschaft zu entwerfen was dazu führte das die ökonomischen und Landnutzungsmodelle nicht nur eine Stagnation des Waldverlustes, sondern zeitgleich eine Ausweitung der Wiederaufforstungsflächen vorhersagten. Dies wurde erreicht durch die Einführung eines innovativen Landnutzungssystems das stark an lokal vorhandenen „home garden“ Systemen orientiert ist. Durch die Kopplung von Wiederaufforstungsbemühungen mit dem ökonomischen Gewinn aus dem Anbau von Traditionellen Chinesischen Medizinalpflanzen (TCM) in degradierten Sekundärwäldern war es mit diesem Szenario wenigstens theoretisch möglich den Abholzungsdruck

auf naturnahe Wälder zu lindern und gleichzeitig eine Alternative zum Kautschukanbau zu liefern.

## LILAC project scenarios



**Schaubild 1** Vergleich der drei im LILAC Projekt erarbeiteten Szenarien zur Landnutzung im Jahr 2025. Oben: Landnutzungskarte von 2006/2007, links unten das „business as usual scenario“ (BaU 2025), rechts unten das „Go Green“ Szenario. Deutlich erkennbar sind die Unterschiede beim flächenmäßigen Anteil und den Verbreitungscharakteristika der „Forest, „Rubber“ oder „rainfed“ Landnutzungsklassen innerhalb der Karten.



**Schaubild 2** Diagramm der prozentualen Unterschiede zwischen den errechneten Indices der botanischen Vielfalt zwischen der aktuellen Landnutzung (LandUse06/07) und jeweils den beiden erarbeiteten Szenarien (Business as Usual “BaU 2025” und “Go Green”). Man beachte zum Beispiel den Index für Rote Liste Arten (RL\_AM), und seinen Anstieg um 9% beim GoGreen Szenario, sowie die Reduktion um 3% beim „BaU 2025” Szenario. Die benutzen Abkürzungen stehen für: flächengewichteter Anteil an endemischen (END\_AM), exotischen (EXO\_AM) und invasivern (INV\_AM) Arten sowie flächengewichtete Vielfalt von IUCN Rote Liste Arten (RL\_AM) und Medizinalpflanzen (MED\_AM).

Die Methoden die für diesen Prozess entwickelt wurden können als Leitlinie zukünftiger Projekte mit der Zielsetzung der Verbindung wissenschaftlicher Ansätze aus Sozialwissenschaften, Ökonomie, Ökologie und Landschaftsplanung für die gemeinschaftliche Entwicklung möglicher Landnutzungsszenarien dienen.

Weiterhin wurde die Akzeptanz und Verständlichkeit von computerbasierten 3D-Visualisierungen für die Kommunikation von möglichen Landnutzungsszenarien untersucht. Zwei alternative Szenarien sowie der Status quo wurden visualisiert und mit Hilfe von Fragebögen und strukturierten Interviews wurde die Aufnahmebereitschaft durch und Anpassungsfähigkeit für solche Techniken anhand von Experten aus verschiedenen Bereichen des Umweltschutzes untersucht.

Diese Arbeit zeigt eine Übersicht über die agronomischen, ökonomischen und ökologischen Aspekte des Kautschukanbaus auf, und beleuchtet dessen Auswirkungen auf die Artenvielfalt und den Naturschutz. Die hier entwickelten Methoden können Leitlinien für eine Integration von ökologischen Indikatoren in Entscheidungsfindungsprozesse zur Landnutzungsplanung darstellen. Die vorgestellten

Ansätze können, obwohl sie angepasst an die Rahmenbedingungen des Living Landscapes China Projektes entwickelt worden sind, problemlos auf andere Regionen angewandt werden. Mögliche Fragestellungen wären die Auswirkungen des sich ausbreitenden Ölpalmenanbaus im Malaiischen Archipel, oder die zunehmende Fragmentierung von Waldflächen aufgrund des Bevölkerungswachstums in Zentral- und Ostafrika. Der Naturschutz sieht sich in der gesamten sich entwickelnden Welt ähnlichen Problemstellungen gegenüber, und anpassungsfähige Ansätze wie die hier vorgestellten werden gebraucht, um Entscheidungsprozesse zur Erhaltung und Sicherung des Überlebens der gefährdeten Arten und vielfältigen Lebensräume dieser Welt zu unterstützen.

Weiterführende Informationen:

[lilac.uni-hohenheim.de](http://lilac.uni-hohenheim.de)

[surumer.uni-hohenheim.de](http://surumer.uni-hohenheim.de)

Langenberger, Gerhard (Hrsg). "Land Use in the Greater Mekong Subregion – A challenge für Society, Economy and Biodiversity ". Book of abstracts, Hohenheim 2010. ISBN 978-3-640-78431-8

Kontakt:

Dr. Marc Cotter, Institute of Plant Production and Agroecology in the Tropics and Subtropics, Universität Hohenheim, Garbenstr. 13, 70593 Stuttgart, email: [cotter@uni-hohenheim.de](mailto:cotter@uni-hohenheim.de)