

Assessing and mapping rice provisioning ecosystem services

M.Sc Kinh Bac Dang

1. Berichterstatter: Prof. Dr. B. Burkhard

Reisproduktion und damit verbundene Ökosystemleistungen sind abhängig von ökologischen und sozio-ökonomischen Faktoren. Auf wissenschaftlicher sowie auf politischer Ebene bestehen immer noch Wissenslücken zum Thema Entwicklung nachhaltiger Strategien für die Landwirtschaft und zur Verbesserung der Nahrungsmittelsicherheit. Landnutzer verstehen oftmals nicht die Probleme bezüglich Angebot und Nachfrage von Reisprodukten und Ökonomen können nicht alle landwirtschaftlichen Aspekte nachvollziehen. Diese Lücken haben zu einer Steigerung ökologischer Risiken (z.B. Dürre, Erosion und Verschmutzung) und zu Hungersnöten in Entwicklungsländern beigetragen. Darum ist es zwingend notwendig, einen integrativen Ansatz zu erarbeiten, welcher die Vorteile und das Wissen der verschiedenen Stakeholder, wie z.B. Landwirte, Politiker, Zwischenhändler und Konsumenten, integriert und eine ausbalancierte Bewertung ermöglicht.

In dieser Dissertation wird das Konzept der Ökosystemleistungen (ÖSL; englisch „Ecosystem Services“ - ES) als vielversprechender Lösungsansatz für die Kommunikation mit Entscheidungsträgern vorgestellt. Verschiedene ökologische und sozioökonomische Aspekte werden in dieser Studie diskutiert, darunter: (1) Die Komplexität der Reis-produzierenden sozial-ökologischen Systeme; (2) der Beitrag von regulierenden Ökosystemleistungen zur Reisproduktion, mit besonderem Fokus auf die Regulation von Naturkatastrophen; (3) Potentiale, Flüsse und Nachfragen von/nach Reis-Versorgungs-ÖSL; (4) die räumlichen Beziehungen zwischen Reis-ÖSL-bereitstellenden und -nutzenden Gebieten und Gemeinden und (5) ÖSL-Angebots-/Nachfrageketten in der Reisproduktion. Um die Ökosystemleistung Reisproduktion zu quantifizieren, wurden verschiedene Methoden angewendet, darunter: Geographische Informationssysteme (GIS), Fernerkundung, Modellierung, maschinelles Lernen, Datenerfassung durch teilstandardisierte Interviews, statistische Berichte und frei verfügbare GIS-Datenquellen. Zwei quantitative Modelle wurden hierbei benutzt: Das Hybrid Neural-Fuzzy Inference System (HyFIS) und ein Bayesian Belief Network (BBN), um geeignete Anbaugebiete für Reis zu finden, Reisernten vorherzusagen und die Reisproduktion zu bestimmen. Um die Qualität der angewendeten Methoden und des allgemeinen Forschungsansatzes zu demonstrieren, wurde die Sapa Region in der Lao Cai Provinz in Nordvietnam als Fallstudiengebiet ausgewählt.

Drei konzeptionelle Modelle wurden hierbei entwickelt, um (i) den Einfluss von bewässerten Reisfeldern und anderen Landnutzungstypen auf Erosions- und Erdbeben-regulierende ÖSL zu analysieren; (ii) den

Beitrag von ökologischen Strukturen und Prozessen (basierend auf ökologischen Faktoren) und zusätzlichen anthropogenen Einträgen zur Reisproduktion zu bestimmen, und (iii) die Beziehung zwischen Potential, Fluss und Nachfrage nach der ÖSL Reisproduktion zu verstehen. Die Ergebnisse beweisen, dass erstens Reisanbau auf Terrassen nicht immer eine nachhaltige Methode ist, um Erosion und Erdbeben zu verhindern. Zweitens, mithilfe quantitativer Beziehungen zwischen den Potential-, Fluss- und Nachfrage-Komponenten der Reisproduktion die Notwendigkeit von Reimporten und Optionen für Reis-Exporte zeitlich und räumlich vorhergesagt werden und die Effizienz der ÖSL-Bereitstellungsketten für die Reisproduktion beurteilt werden können. Drittens konnte festgestellt werden, dass derzeit ineffektive ÖSL-Bereitstellungsketten in Vietnam vorherrschen, insbesondere im Untersuchungsgebiet. Die Landwirte in der Sapa-Region produzieren im Allgemeinen einen Überschuss an Reis. Dieser wird jedoch meist an Touristen verkauft oder in andere Gebiete exportiert, anstatt als Nahrungsquelle für die lokale Bevölkerung zu dienen. Infolgedessen entstehen regelmäßig Hungersnöte, insbesondere in den ärmeren Gemeinden. Um die ÖSL-Bereitstellungskette zu verbessern, sollte die Politik die Landwirte dazu animieren, ihren Reis in den benachbarten, insbesondere den ärmeren Gemeinden, zu verkaufen anstatt ihn in andere Regionen zu exportieren. Diese politische Strategie benötigt eine größere Beteiligung der Entscheidungsträger, vor allem von Verantwortlichen auf Gemeinde- und Regionalebene. Die Ergebnisse dieser Studie können von politischen Entscheidungsträgern genutzt werden, um Veränderungen der Reisproduktions-ÖSL zu beurteilen, zu quantifizieren und flächenhaft im Kontext von Störungen der sozial-ökologischen Systemkomponenten darzustellen.

Bestätigung des Gutachters:

(Signed)

Hannover, 18.04.2018

Prof. Dr. Benjamin Burkhard