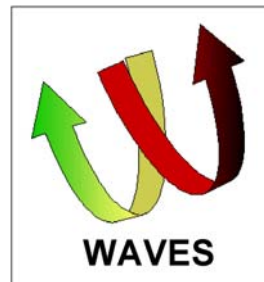


WASSERVERFÜGBARKEIT SOWIE ÖKOLOGISCHE, KLIMATISCHE UND SOZIOÖKONOMISCHE WECHSELWIRKUNGEN IM SEMIARIDEN NORDOSTEN BRASILIENS**Verbundprojekt WAVES****Fachbereich Landschaftsökologie und Regionalentwicklung****- Abschlussbericht 2001, Kurzfassung -**

Zuwendungsempfänger: TU München-Weihenstephan

Förderkennzeichen: 01 LK 9702/0

Vorhabenbezeichnung: Grundlagen für ein landschaftsökologisches Entwicklungskonzept in Nordost-Brasilien

Laufzeit des Vorhabens: 01.08.1997 - 31.07.2001

Berichtszeitraum: 01.01.2000 - 31.12.2000

Projektleitung: Prof. Dr. Ludwig Trepl

Bearbeitung: Dipl. Ing. Andreas Printz (TU-München, Lehrstuhl für Landschaftsökologie)
Dipl. Ing. Tanja Fugiel (TU-München, Lehrstuhl für Landschaftsökologie)
Dr. Ruth Lang (uismedia, Freising)
Dipl. Ing. Ulrich Voerkelius (Landschaftsökologie und Planung, Landshut)Freising-Weihenstephan, den 30.4.2002
TU München-Weihenstephan, Lehrstuhl für Landschaftsökologie
Am Hochanger 6, D - 85350 Freising
pepe@dec.loek.agrar.tu-muenchen.de

Vorliegende Kurzfassung umfasst für den Fachbereich Landschaftsökologie die Hauptphase I und II (1997-2000 und 2000-2001). Der in der Hauptphase II über einen F+E-Vertrag in den Fachbereich Landschaftsplanung und Regionalentwicklung integrierte Fachbereich SOLAM (GhK, Universität Kassel) wird hier in dieser Kurzfassung nicht berücksichtigt.

Das zentrale Ziel des WAVES-Forschungsprogramms bestand darin, integrative, präventive Strategien zur Entwicklung nachhaltiger Lebensqualität vor dem Hintergrund des „Global Climate Change“ zu erarbeiten. Dies wurde vom Fachbereich Landschaftsökologie auf der regionalen Ebene mit der Entwicklung eines GIS-basierten Simulationsmodells (MOSDEL-Model for Sustainable Development of Land use) für nachhaltige Landnutzung umgesetzt, einschließlich eines darin integrierten Bodenwasserhaushaltsmodelles.

Mit MOSDEL wurden folgende Teilziele erreicht:

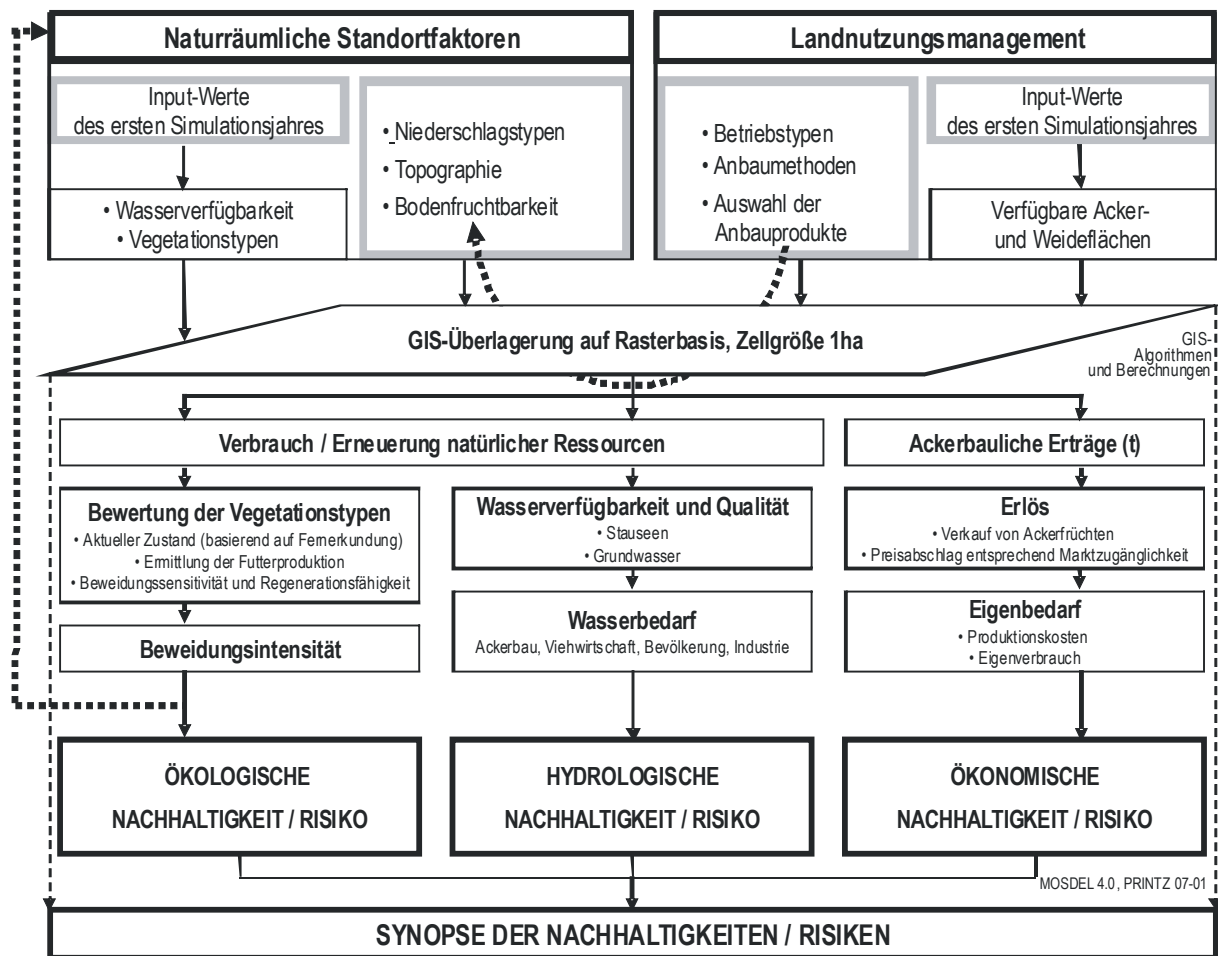
- Entwicklung eines räumlich integrierten Modellansatzes auf der regionalen Ebene
- Simulation der Wechselwirkungen von Ökologie und Landnutzung in einer semiariden Region
- Entwicklung und Transfer eines angepassten einsatzfähigen Planungsinstrumentes

Während Vorphase und Hauptphase I gelang es, eine umfangreiche GIS-Datenbank der zwei WAVES – Bundesstaaten Piauí und Ceará aufzubauen. Mit Hilfe anderer Fachbereiche und der brasilianischen Partner konnten für zwei Referenzgebiete (Piocs-PI und Tauá-CE) besonders detaillierte Datengrundlagen geschaffen werden. Über unterschiedliche Methoden (z.B. Skalierung) wurden möglichst viele Ergebnisse lokal und regional arbeitender Forschergruppen inhaltlich und räumlich auf regionaler Ebene integriert. Bei genereller Übertragbarkeit des methodischen Ansatzes sind die spezifischen Abfragemöglichkeiten des Modells somit WAVES-prototypisch. Für beide Referenzgebiete wurden Landnutzungsinterpretationen aus aktuellen Landsat-TM Satellitenbildern erstellt. Zur Erstellung einer regionalen Wasserbilanz wurde ein Bodenwasserhaushaltsmodell benötigt, welches in dieser Form nicht vom Projektverbund bearbeitet wurde. Dieses wurde daraufhin ebenfalls vom Fachbereich Landschaftsökologie auf Basis des SIMPEL-Modellansatzes entwickelt.

Für das integrierte Simulationsmodell zur nachhaltigen Entwicklung von Landnutzung (MOSDEL-Model for Sustainable Development of Land use) stand damit eine umfassende, konsistente und räumlich hoch aufgelöste Datenbank zur Verfügung (für zwei Referenzregionen mit 3.000 bzw. 4.000 km²). Das Modell rechnet auf Basis eines 1ha großen Rasters in Jahresschritten. Die für das Modell benutzte Software (AML-Programmiersprache von ARC-INFO, Version 7.2.1, ESRI™) läuft derzeit auf UNIX und Windows NT/2000 Oberflächen. Für die Berechnung eines Simulationsjahres werden ca. 2,5 h mit einem 900 Mhz – Rechner benötigt.

Unterschiedliche Inhalte werden als thematische Layer mit ihrem Flächenbezug in der Datenbank des Geographischen Informationssystems gehalten und mit MOSDEL-Programmialgorithmen verknüpft. Dadurch sind beispielsweise Überlagerungen oder Verschnitte möglich. Entsprechend werden aus der Verknüpfung von Standortbedingungen und Landnutzung landwirtschaftliche Erträge einerseits und andererseits der Ressourcenverbrauch (Wasser und Wald bzw. Degradation) errechnet. Daraus werden schließlich drei Nachhaltigkeitstypen sowie bei Bedarf eine synoptische Zusammenschau der Nachhaltigkeit abgeleitet (s. Abbildung nächste Seite: MOSDEL-Funktionsschema).

MOSDEL - FUNKTIONSSCHEMA



Das Modell zeigt die Wirkungskette von Naturraumpotential, landwirtschaftlicher Produktivität und Wertschöpfung einschließlich ökologischer Folgewirkungen. Durch die Gegenüberstellung und fachliche Verknüpfung ökosystemarer Standortfaktoren und Nutzungssystemen werden sowohl „status quo“ als auch Veränderungen einzelner Faktoren (wie z.B. Klima oder Beweidung) in ihren Wirkungen abschätzbar. Auch Szenarien mit komplexen Entwicklungsoptionen („Global Change“) können berechnet werden.

Mit MOSDEL wurde das technische und methodische Potential eines integrativen Planungsinstrumentes modellhaft am Beispiel zweier semiarider Referenzregionen mit geringer Datendichte aufgezeigt. Regionalen Akteuren bzw. Behörden in Nordost-Brasilien steht somit erstmals ein ausgereiftes Instrument zur multikriteriellen und flächenscharfen Nachhaltigkeitssteuerung zur Verfügung. Das Modelldesign ermöglicht Anpassungen an spezifische Nutzerinteressen (denkbar sind alle regionalen Planungsbehörden, so z.B. Ämter für Ländliche Entwicklung, Land- und Forstwirtschaft oder Wasserwirtschaftsämter). Die grundsätzliche Übertragbarkeit wurde in der einjährigen Hauptphase II mit dem Transfer auf die zweite WAVES-Region Tauá aufgezeigt. Für andere Landschaftsräume und entsprechend daran angepasste Nutzungen wären jedoch Modellanpassungen und Datenerhebungen notwendig.

MOSDEL wurde Juni 2001 bei der Obersten Planungsbehörde (IPLANCE/SEPLAN) des brasilianischen Bundesstaates Ceará einsatzfähig installiert incl. Übergabe von portugiesischem Handbuch und Programm-CD. Während einer dreiteiligen Workshopserie mit der Staatsregierung von Ceará stellte sich heraus, dass der integrative Ansatz von MOSDEL bei der obersten Planungsbehörde SEPLAN des Bundesstaates Ceará mit ihren übergeordneten koordinativen Aufgaben auf sehr hohes Interesse stieß.

Für eine langfristige Implementation hätte es vor Ort jedoch ein intensives technisches Training sowie die Moderation eines integrativen, behörden- und universitätsübergreifenden Kooperationsprozesses bedurft, für welche sich schließlich keine ausreichende Finanzierung bzw. politischer Wille fand.

Weiterhin wurde das am Lehrstuhl für Landschaftsökologie entwickelte Bodenwasserhaushaltsmodell beim brasilianischen Partner (DHME, Teresina-PI) installiert.

In Zusammenarbeit mit der Gemeindeverwaltung von Tauá, der lokalen Hochschule und Landwirtschaftsschule und dem brasilianischen Partner Landschaftsökologie wurde eine Bürgerversammlung zur Präsentation der regionalen WAVES-Ergebnisse organisiert. Diese wurde von den lokalen Medien, Entscheidungsträgern, Bürgern und Schulen mit lebhaftem Interesse besucht und hat sicherlich einen wichtigen Beitrag zur Sensibilisierung der lokalen Bevölkerung für die Nachhaltigkeitsproblematik beigetragen.

Die langjährige, arbeitsintensive und vertrauensvolle Zusammenarbeit mit den Partneruniversitäten (UFPI und UFC – die Bundesuniversitäten des Bundesstaates Piauí und Ceará) waren für der allgemeinen Datenbeschaffung, bei der Interpretation der Satellitenbilder, der Disaggregation der Bodenkarte sowie Abschätzungen zur Degradation unumgänglich. Zahlreiche Exkursionen im Gelände, Vorträge und Schulungen, studentische Aufenthalte und wechselseitiger Betreuungen studentischen Arbeiten vor Ort, gemeinsame Workshops und Veröffentlichungen führten zu einer sehr lebendigen und konstruktiven Kooperation.

Im Rahmen des WAVES-Projektes wurden am Lehrstuhl für Landschaftsökologie drei Diplomarbeiten abgeschlossen, eine Dissertation (Printz: „*GIS-basierte regionale Landnutzungsmodellierung als Werkzeug für eine integrierte und nachhaltige Landnutzungsplanung im semiariden Nordosten Brasiliens*“) ist noch in Bearbeitung.

Weiterführende Informationen zu MOSDEL sind der Langfassung des Abschlußberichts bzw. in der Literatur unter Printz, Andreas oder im Internet zu finden, z.B.

Printz, A.; Lang, R. (2002): The GIS based model for sustainable development of land use (MOSDEL). In: Krol, M., Frischkorn, H. de Araújo, J.C. and Gaiser, T. (Eds.), 2002. *Global Change and Regional Impacts: Water Availability and Vulnerability of Ecosystems and Society in Semi-Arid Northeast Brazil*. Heidelberg, Berlin, New York.

<http://www.loek.agrar.tu-muenchen.de/waves>

<http://www.usf.uni-kassel.de/waves/>