

Regionales Agrarinformationssystem in der Nordchinesischen Tiefebene

Stand und Probleme

Frank Bode, Reiner Doluschitz

Fachgebiet Agrarinformatik und Unternehmensführung, 410C
Universität Hohenheim
70593 Stuttgart
frank.bode@uni-hohenheim.de
doluschitz@uni-hohenheim.de

Abstract: Ein Vorhalten und Bereitstellen von produktionsrelevanten Informationen für die Landwirtschaft wird in verschiedenen Regionen der Welt unterschiedlich realisiert. Im Rahmen eines Internationalen DFG-Graduiertenkollegs wird versucht in der Nordchinesischen Tiefebene vorhandene standörtliche Informationen zu systematisieren und diese durch im Projekt selbst gewonnenen Daten aufzuwerten. Das mittelfristige Ziel ist es, daraus verbesserte Prognoseinstrumente in einem Geographischen Informationssystem bereit zu stellen. Die Regionalisierung der Daten stellt eine der Herausforderungen dar. Schwierigkeiten der Übertragbarkeit bilden beispielsweise die von Region zu Region unterschiedlichen Anbauverfahren oder die durch politisch administrative Eingriffe verursachten Veränderungen von Betriebsabläufen. Durch die Verschneidung von Daten verschiedener Informations- und Skalenniveaus ergeben sich neue Informationseinheiten und -inhalte, die wiederum für eine Verbesserung der Datengrundlage für eine Regionalisierung dienen sollen. Im Beitrag werden die jüngsten Ergebnisse vorgestellt, die in Verbindung der verschiedenen Teilprojekte des IRTG erzielt wurden.

1 Problemstellung

Die Realisierung eines möglichst großmaßstäbigen Erhebens von produktionsrelevanten geographischen und sonstigen betriebswirtschaftlich wichtigen Informationen für die Landwirtschaft ist in verschiedenen Regionen der Welt unterschiedlich ausgeprägt. Im Rahmen des Internationalen DFG- Graduiertenkollegs "Modeling Material Flows and Production Systems for Sustainable Resource Use in Intensified Crop Production in the North China Plain" wird versucht die vor Ort vorhandenen standörtlichen Informationen zu systematisieren und diese durch die in diesem Projekt selbst gewonnenen Daten zu ergänzen. Die hohe Bevölkerungsdichte in China und die günstigen Produktionsbedingungen in der Nordchinesischen Tiefebene führen dazu, dass hier in den letzten Jahrzehnten eine besonders starke Intensivierung der Nahrungsmittelproduktion stattgefunden hat. Damit einher geht eine Beeinträchtigung der natürlichen Umweltbedingungen Boden, Wasser und Luft.

Die besondere Herausforderung besteht darin die Ein- und Austräge an Stoffen zu reduzieren und dabei die Erträge unvermindert hoch zu erhalten.

2 Ziel

Das mittelfristige Ziel des Gesamtprojekts ist es eine Analyse der Anbausysteme unter anderem mit Hilfe von Feldversuchen durchzuführen. Nach einer vergleichenden Bewertung werden die Ergebnisse durch aktuelle Fernerkundungsdaten, bodenkundliche Karten und sowie der Verknüpfung Befragungsergebnissen von Bauern vor Ort auf einen regionalen Bezugsraum übertragen. Damit sollen verbesserte Prognoseinstrumente zum Beispiel in einem Geographischen Informationssystem bereitgestellt werden. So soll eine nachhaltige Nutzung von landwirtschaftlichen Ressourcen ermöglicht werden. Dafür werden Interpretationsregeln abgeleitet, die es ermöglichen die auf den Untersuchungsflächen des Projektes gewonnenen Daten in Beziehung zueinander zu setzen und daraus für einen größeren räumlichen Zusammenhang Aussagen ableiten zu können.

Unter Einbeziehung von weiteren produktionsrelevanten Faktoren kann somit eine Verbesserung der Qualität der zur Verfügung stehenden räumlichen Daten angegangen werden.

3 Material und Methoden

Die Regionalisierung der Daten stellt dabei die wesentliche Herausforderung dar. Bei der Betrachtung von Daten und Prozessen ist in der Regel eine Skalenabhängigkeit der Erhebungs- und Analysemethoden wesentlich. Eine Übertragung ist häufig nicht ohne weiteres zulässig, auch das gemeinsame Verarbeiten von Daten unterschiedlicher Herkunft ist nur bei sorgfältiger Auswahl und Bearbeitung möglich. Die räumliche Wirkung des jeweils betrachteten Parameters ist bei der Bearbeitung zu bedenken. Die Frage der Regionalisierung hängt wesentlich damit zusammen, inwieweit es aus fachwissenschaftlichen Überlegungen heraus sinnvoll und geboten erscheint, erhobene und vorliegende Werte zu extrapolieren. Dabei muss insbesondere der Kontakt zu benachbarten Disziplinen gesucht werden. In diesem Austausch müssen die Regelmäßigkeiten und Zusammenhänge geklärt und parametrisiert werden, mit deren Hilfe anschließend die tatsächliche räumliche Übertragbarkeit bestimmt wird. Darüber hinaus muss die Raumwirksamkeit von Prozessen Berücksichtigung finden, aufgrund derer sich zum Beispiel aus menschlichem Handeln heraus eine Modifizierung der Ausbreitungswirkung ergeben. Hierzu werden die Ergebnisse der Befragungen einbezogen und die Verknüpfung mit weiteren produktionsrelevanten Faktoren erstellt. Die Beziehungen der Flächen zueinander müssen analysiert werden. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die gegenseitigen Beeinflussungen der Flächen zum Teil nicht durch unmittelbare Nachbarschaften definiert sind.

Vielfach liegt Flächenbesitz über eine Gemarkung verstreut vor, dieser wird nach einem spezifischen System in mehrjährigem Turnus neu verteilt. Zudem werden die Bewirtschaftungen nicht in gleicher Weise auf benachbarten Flächen durchgeführt. Beispielsweise besteht für bestimmte Fruchtfolgen die Zahlung von Zusatzleistungen. Daraus wird ersichtlich, dass eine auf einfache Nachbarschaft beruhende Definition der gegenseitigen Abhängigkeit von Flächen zu kurz greifen kann. Für eine raumgreifende Übertragung von Produktionsbedingungen und -verfahren ist eine überregionale Betrachtung notwendig. Hierzu zählen beispielsweise von Region zu Region unterschiedliche traditionelle Anbauverfahren oder durch politisch administrative Eingriffe verursachte Veränderungen von Betriebsabläufen. Sowohl die unmittelbar vor Ort getroffenen Entscheidungen, wie auch die über die Provinz hinweg geltenden Regeln gilt es zu berücksichtigen. Die Einflüsse des Weltmarktes spielen eine mittelbare Rolle, die sich durch den Beitritt Chinas zur WTO mittelfristig verstärken werden. Eine Möglichkeit der Realisierung liegt in der Erstellung einer hierarchischen Struktur, die eine räumliche und zeitliche Unterscheidung von Einflussgrößen ermöglicht. Hierzu werden Flächen geschaffen, die eine einheitliche Struktur entsprechend eines gewählten Parameters haben. Diesen kleinsten Geometrien werden gleiche Attribute und Prozesse zugeordnet. Eine Verschränkung der Ebene erlaubt es die verschiedenen gültigen Wirkmechanismen zu übertragen.

Die technische Realisierung dieses Vorgehens kann zum einen in einem Geographischen Informationssystem passieren. Darüber hinaus kann eine mehr dynamische Repräsentanz und Abbildung der Untersuchungsobjekte in einer Modellumgebung geschehen, die aus zellulären Automaten aufgebaut wird. Der besondere Vorteil von zellulären Automaten besteht darin, dass hiermit eine dynamische Manipulation der Attribute einer räumlichen Repräsentation bei jedem Zeitschritt möglich ist und mit Hilfe der individuellen Zellhistorie einerseits und andererseits der aktuellen Eigenschaften der Nachbarzellen erreicht wird. Die Nachbarschaft, die für eine Beeinflussung berücksichtigt wird, kann unter bestimmten Voraussetzungen gesetzt und verändert werden. Der klassische Aufbau eines zellulären Automaten besteht in der Repräsentanz des Raumes in einem geschlossenen System gleichmäßig aufgebauter Zellen. Neben einer klassischen Anordnung von zellulären Automaten, bei der eine quadratische Zelle acht Nachbarzellen besitzt, können bei einer Erweiterung des Systems der zellulären Automaten die Nachbarschaftsbeziehungen komplexer realisiert werden [BMBHHMMOORRSSU04].

Durch die Verschneidung von Daten verschiedener Informations- und Skalenniveaus ergeben sich neue Informationseinheiten und -inhalte, die wiederum für eine Verbesserung der Datengrundlage der Regionalisierung dienen sollen. Hierzu zählen zum einen Fernerkundungsdaten in Verbindung mit Ergebnissen von Befragungen vor Ort zum anderen im Projekt erhobenen bodenphysikalische und -chemische Kenngrößen. Dabei kann auf umfangreiche Vorarbeiten zurückgegriffen werden [BYJYYZD03].

4 Zu erwartende Ergebnisse und Ausblick

Die integrative Auswertung der aktuellen Projektdaten stellt dabei eine der wesentlichen Quellen für die Formulierung der Übergangsfunktionen dar, mit der die Verknüpfung zwischen den Stadien eines Zellzustandes ermöglicht wird. Die weiteren Auswertungen im Gesamtprojekt, die im Zuge der Erstellung von Doktorarbeiten vor sich gehen wird, wird dabei wesentliche Hinweise auf die Verknüpfung der verschiedenen Informationsebenen liefern. Die in den Untersuchungsgebieten Quzhou, Wuqiao, und Dongbeiwang in der Nordchinesischen Tiefebene erhobenen Daten erlauben einen Vergleich und durch die Anpassung der Parameter eine Übertragung auf weitere Bereiche, die eine ähnliche oder zumindest vergleichbare Landnutzung aufweisen. Damit können verschiedene Landnutzungsszenarien erstellt werden, die die Auswirkungen sich wandelnder Bewirtschaftung veranschaulichen und bei der Erarbeitung von Handlungsempfehlungen Berücksichtigung finden können.

Im Beitrag werden die jüngsten Ergebnisse vorgestellt, die in Verbindung der verschiedenen Teilprojekte erzielt wurden.

Literaturverzeichnis

- [Ba03] Bareth, G., Yu, G., Jin, S., Yan, T., Yu, Z., Zeddies, J., und Doluschitz, R.: Final report of sub-project C1/2 "Regionalization and Environmental Information System". In: Proc. Sustainable Agriculture in China, March 17-21, Beijing, China, S. 327-365., Band nbn, Heft , 2003, S. 327-365
- [Bu04] Buchholz, J., Marwede, B., Bunger, T., Hasselbring, W., Hitzschke, A., Matevska-Meyer, J., Müller, H., Olker, A., Oppermann, Ch., Rohr, M., Rudner, M., Sonnenschein, M., Stierand, I., Uflacker, M., 2004: Kiek - Eine Modellierungsumgebung für Hierarchische Asymmetrische Zellulare Automaten. In: J. Wittmann, R. Wieland (Hrsg.): Simulation in Umwelt- und Geowissenschaften. Workshop Müncheberg 2004 - ASIM-Mitteilung AMB 88, Shaker Verlag, pp. 224-233