

Zur Güte der automatisierten Erkennung von Ackerkulturen in Abhängigkeit vom Bodenmuster – Projektergebnisse und weiterführende Ansätze

Sibylle Itzerott, GeoForschungsZentrum Potsdam
Klaus Kaden, Universität Potsdam

Problemstellung

- Geoökologische Prozessforschung versucht für große Landschaftsausschnitte, die in der Natur ablaufenden und vom Menschen beeinflussten Prozesse mit Hilfe von **Modellen** nachzuvollziehen
- **exakte Erfassung der Ausstattung des Untersuchungsraumes ist wesentliche Voraussetzung** für eine wirklichkeitsnahe Abbildung
- Modelle derzeit weder in der Lage, alle ablaufenden Prozesse in die Betrachtung einzubeziehen, noch präzise Eingangsdaten bei der Beschreibung des Ausgangszustandes zu verarbeiten
- häufig liegen Modelleingangsdaten nicht in der notwendigen Präzision vor
- In Modellen wird Ausstattung eines Untersuchungsgebietes über den Boden, den Grundwassereinfluss und die Flächennutzung beschrieben
- **Flächennutzung** besitzt weitgehend statische Elemente (Nutzungstypen Wald, Gewässer, Siedlung) und **hochdynamische Elemente (jährlicher Wechsel der Fruchtart auf jedem Acker)**
- Bedarf nach detaillierter (lage- und zeitkonkreter) Eingabe der Verteilung der Ackerfrüchte im Modellzeitraum, da Landwirtschaft als eine der bedeutenden Quellen für diffusen Nährstoffeintrag ins Ökosystem angesehen wird

Stand der Forschung

- bei Erfassung von Kulturen der Landwirtschaft aus Fernerkundungsdaten hat sich **multitemporale Klassifizierung** als sinnvoll erwiesen, weil sich anhand einer Einzelaufnahme die verschiedenen Kulturen nicht sicher trennen lassen
- Klassifizierung erfolgt mit **überwachten Methoden unter Verwendung von Trainingsflächen** im Datensatz, von denen die dort angebaute Frucht bekannt ist
- in die Klassifizierung werden **zusätzliche Informationen einbezogen (Fuzzy)**, die Auskunft über die Wahrscheinlichkeit des Auftretens der Frucht geben (Anbaueignung in Abhängigkeit von Hangneigung, Niederschlag, Höhenlage, Boden)

Die Ergebnisse dieser Klassifikationen sind meist nicht auf andere Landschaftsausschnitte und Anbaujahre übertragbar, weil die Ausprägung der Spektralsignatur einer Kultur durch veränderte Boden- und Witterungsbedingungen variiert.

Lösungsansatz

- auf Basis von Satellitendaten und Anbauinformationen aus 15 aufeinander folgenden Jahren (35 Aufnahmetermine) sollten von Witterung und Boden unabhängige **Jahreskurven der spektralen Charakteristik** wichtiger Ackerkulturen gewonnen werden, die den Wachstumsverlauf der Pflanzen beschreiben
- diese Kurven sollen **anstelle von Trainingsgebieten** zur multitemporalen Klassifizierung von Daten eines Anbaujahres herangezogen werden

Schlussfolgerungen und Ausblick

- **Prinzipiell erscheint Vorgehen erfolgreich**, jedoch in Abhängigkeit von der Brauchbarkeit der herangezogenen Szenen schwankt Güte des Ergebnisses noch
- Verfahren stellt **wesentlichen Fortschritt zu bisherigem Vorgehen** auf Trainingsflächenbasis dar
- ist zumindest im Untersuchungsgebiet **immer wieder ohne weitere Kenntnis von Anbauinformationen anwendbar**, lediglich exakte phänologische Datierung der dann verwendeten Aufnahmen erforderlich
- für andere Gebiete (Variation in Niederschlag und Boden) ist Anpassung der phänologischen Datierung der Kurven erforderlich (Form ist weiter verwendbar)
- optimale Bildkombination zur Trennung aller Kulturen ist:

Anfang/Mitte April – Mitte Mai – Anfang Juli – Mitte August – Mitte September

- Kombination sollte bei verbesserter Verfügbarkeit von Daten beschaffbar sein
- **problematisch scheinen Trockensituationen** im Mai und Juni zu sein, so dass zu schnell reifende Wintergetreide nicht richtig erkannt werden, Bedarf Bodeninformationen einzubeziehen
- **Trennung von Hackfrüchten weiterhin problematisch** (wie schon in bisherigen Verfahren), führt zu übermäßigen Anteilen im Ergebnis, in Abhängigkeit vom Anbauanteil besser vernachlässigen
- **Einbeziehung von Fuzzyinformationen** erscheint sinnvoll:
 - Zusammenhang von Bodengüte und Frucht (Anbaueignung eines Bodens für eine Frucht)
 - Wasserverfügbarkeit am Standort (in Abhängigkeit von Speichervermögen des Bodens, Grundwasseranschluss und Niederschlag)
 - Summe der Niederschläge bis zum Aufnahmezeitpunkt (Trockenheitsindex)