

Axel Bronstert

Zusammenfassung

Stand des IMAF zu Beginn des Jahres 2006

Zum 1. April 2005 wurde per Beschluss des Rektorats der Universität Potsdam das Interdisziplinäre Zentrum für Musterdynamik und Angewandte Fernerkundung (IMAF) an der Universität Potsdam eingerichtet. Diesem Beschluss gingen knapp zwei Jahre konzeptionelle, organisatorische und administrative Vorarbeiten voraus.

Inzwischen ist das IMAF also offiziell gegründet, der Vorstand wurde „bestellt“ (Prof. M. Mutti, Prof. E. Zehe, Prof. A. Bronstert), der Geschäftsführer bzw. wissenschaftliche Koordinator Dr. M. Kühling arbeitet in dieser Funktion seit Sommer 2005 und seit kurzem ist auch die 1. Version der Homepage des IMAF (<http://www.uni-potsdam.de/imaf/>) frei geschaltet.

Auch die Infrastruktur des IMAF ist in der Entstehungsphase: Büroräume sind versprochen (wenn auch noch nicht bezugsfertig) im Haus 13 auf dem Campus Golm der Universität Potsdam und der 1. erfolgreiche Drittmittelantrag erbrachte 8 leistungsfähige Tischrechner und einen Server für das IMAF aus EU-Mitteln.

Wichtiger als die administrativen und organisatorischen Arbeiten sind aber die inhaltlichen Fortschritte. Hier ist die große Resonanz, die die Gründung des IMAF sowohl innerhalb als auch außerhalb der Universität gefunden hat, besonders erfreulich. Über 30 Angehörige des Zentrums sind inzwischen zu verzeichnen und es gibt bereits eine Reihe von wissenschaftlichen Projektinitiativen und Ideen für dieses Zentrum.

Neben den wissenschaftlichen Arbeiten am IMAF ist ein zweites Hauptziel für dieses Zentrum die Entwicklung und der Ausbau eines strukturierten Ausbildungsangebotes für Musterdynamik und angewandte Fernerkundung. Dies sollen gleichermaßen Masterstudenten als auch Doktoranden der Universität Potsdam und der mit ihr assoziierten außeruniversitären Institute nutzen. Zudem werden Kurse und Weiterbildungsveranstaltungen mit nationalen und internationalen Experten angestrebt.

Neben diesen positiven Entwicklungen gibt es auch (noch ??) über einige Mängel zu berichten: Das Sekretariat ist nach wie vor unbesetzt, die Finanzausstattung des Zentrums ist völlig ungenügend und die im Konzept für das Zentrum beantragte Wissenschaftlerstelle für Softwareanwendung ist nicht in Sicht. Für einen Erfolg des Zentrums ist es unbedingt notwendig, dass sich diese Situation deutlich verbessert!!

Forschungsschwerpunkte des IMAF

Räumliche Muster und deren Struktur in der Umwelt

Räumliche Muster sind in vielen naturwissenschaftlichen Disziplinen (Hydrologie, Ökologie, Geologie, Biologie, Chemie, Physik) von zentraler Bedeutung. Z.B. bestimmen die räumlichen (und zeitlichen) Muster von Bodeneigenschaften und Vegetation in ihrem Zusammenspiel mit den Mustern von Niederschlag und Strahlungsinput maßgeblich den Wasser- und Stoffhaushalt auf unterschiedlichsten Skalen und führen über Rückkopplung wiederum zu Veränderungen in Klima, Vegetation und Ökosystemen. Vom kleinräumigen Transport von Schadstoffen und von der Hochwasserentstehung bis zur Frage nach den regionalen und globalen Veränderungen von Klima, Vegetation und Landnutzung seien hier nur einige Problemkreise genannt, in denen Muster und Musterdynamik eine zentrale Stellung einnehmen. Darüber hinaus liefert die Betrachtung der zeitlichen Veränderung von räumlichen Mustern, in Ergänzung zur klassischen Erfassung dynamischer Prozesse in Form von Messungen lokaler zeitlicher Änderungen, eine völlig neue Perspektive auf Dynamik und eröffnet damit völlig neue wissenschaftliche Möglichkeiten.

Aktuelle und sehr drängende Fragen innerhalb dieses Forschungsschwerpunktes sind unter anderem:

- Analyse der generelle Raumstruktur von Geodaten (Variabilität, Struktur, Konnektivität);

- Thematische Verbindungen verschiedener Datenebenen und Möglichkeiten für deren Assimilation;
- Möglichkeiten und Grenzen des Skalenübergangs zwischen verschiedenen räumlichen Auflösungen und Informationsquellen;
- Ableitung der zeitlichen Dynamik bzw. Entwicklung von großen flächenhaften Datenfeldern.

Angewandte Fernerkundung

Wie keine andere Technik bietet die Fernerkundung in jeglicher Form (unter anderem Satelliten, flugzeuggetragene Sensoren, Wetterradar und auch geophysikalische Methoden) umfangreiche Möglichkeiten, räumliche Muster und deren zeitliche Veränderungen zu erfassen. Allen Methoden der Fernerkundung gemein ist, dass sie nur indirekte Ergebnisse liefern. Das heißt, es besteht nur ein mittelbarer Zusammenhang zwischen dem beobachteten Signal, meist der Reflektivität oder Emissivität elektromagnetischer Strahlung in verschiedenen Spektralbereichen (optisch oder Radar), und der eigentlich interessierenden Größe, wie dem Feuchtezustand der Vegetation, der Bodenfeuchte oder Bodenrauigkeit, der Niederschlagsintensität, dem Zustand der Schneedecke oder der Ausdehnung eines Oberflächenfilms auf Gewässern. Ein Satellitenbild enthält beispielsweise immer die spektrale Signatur des räumlichen Musters mehrerer der oben genannten Einflussgrößen, was die Extraktion oder Diskriminierung der eigentlich interessierenden Größe erschwert.

Dieser „vermischte“ Charakter der Fernerkundungsdaten bietet aber auch immense Chancen. So lassen sich durch geeignete Interpretationsverfahren aus jedem mit hohem finanziellem und technischem Aufwand erstellten Satellitenbild zahlreiche und im Detail völlig unterschiedliche Fragestellungen bearbeiten. Die Extraktion der gewünschten Information aus dem Fernerkundungssignal führt mathematisch gesehen meist auf die Lösung so genannter inverser, schlecht gestellter Probleme. Somit beinhaltet die interdisziplinäre Nutzung von Fernerkundung auch ein hohes methodisches Synergiepotential.

Durch die heutigen technischen Möglichkeiten zur Archivierung auch sehr umfangreicher raumbezogener Informationen ist die Bearbeitung zu jedem beliebigen Zeitpunkt nach der Aufnahme möglich – zum Beispiel bis entsprechend lange Zeitreihen und/oder geeignete Interpretationsverfahren zur Verfügung stehen. Tatsächlich dürfte der weitaus größte Teil der raumbezogenen Informationen, die in den bisher erhobenen Fernerkundungsdaten stecken, nur in Ansätzen ausgewertet sein. Einer bereits sehr hoch entwickelten technischen Dimension der Fernerkundung steht ein gewisses Defizit im Umfang ihrer Anwendung in den verschiedenen naturwissenschaftlichen Disziplinen gegenüber.

Aktuelle und sehr drängende Fragen innerhalb dieses Forschungsschwerpunktes sind unter anderem:

- Nutzung der räumlichen und inhaltlichen Breite von Fernerkundungsinformationen;
- Verbindung mit automatisierten, u.a. geophysikalischen Methoden des „ground-truthings“;
- Identifizierung der Grenzen bzgl. Repräsentanz der Daten (spektral, raum-zeitliche Auflösung);
- Verbindung unterschiedlicher Methoden der Fernerkundung und der Geophysik.

Dieser Beitrag illustriert die o.g. Fragestellungen anhand einiger Darstellungen aus verschiedenen wissenschaftlichen Disziplinen und erläutert 2 Beispiele zu beabsichtigten Forschungsprojekten:

- Erfassung und Bedeutung von Boden-Oberflächeneigenschaften auf die Abflussbildung von Landschaften,
- Phänomene des Stofftransportes in homogenen vs. heterogenen Böden.