

Ableitung von phänologischen Zeitreihen aus multitemporalen Fernerkundungsdaten

DAHMS Thorsten, KÜBERT Carina, CONRAD Christopher

Lehrstuhl für Fernerkundung, Institut für Geographie und Geologie, Julius-Maximilians-Universität Würzburg

Schlagworte: Phänologie, RapidEye, Landsat 7, Zeitserien, NATURA 2000, Süddeutschland

Abstract

In den letzten Jahrzehnten wurden unter dem Begriff Land Surface Phenology eine Vielzahl von Methoden zur Ableitung phänologischer Parameter auf regionalem und globalem Maßstab entwickelt. Diese Maße finden Eingang in Anwendungen interdisziplinärer Fragestellungen, wie zum Beispiel dem Monitoring von raumzeitlichen Wechselwirkungen zwischen Klima und der natürlichen Vegetation bzw. der Landnutzung oder bei der Artausbreitungsmodellierung. Sie basieren in der Regel auf Fernerkundungsdaten mit einer geometrischen Auflösung im Bereich zwischen 250m und 8.000m (z.B. MODIS, MERIS, AVHRR). Aufgrund dieser niedrigen räumlichen Auflösung können jedoch kleinräumige Strukturen wie beispielsweise Habitate der FFH-Kartierung nicht betrachtet werden.

Ziel der vorliegenden Arbeit, ist die Erstellung von hochaufgelösten Zeitserien aus Daten von unterschiedlichen Sensoren und die der phänologischen Parameter zur Charakterisierung derartiger schutzwürdiger Flächen. Eine besondere Herausforderung stellt dabei die Nichtstationarität von Vegetation innerhalb einer Klasse dar, d.h. die Variation der spektralen Signaturen eines Vegetationsbestandes über Raum und Zeit aufgrund seiner heterogenen Zusammensetzung und den unterschiedlichen Standortfaktoren. Welche Unterschiede der phänologischen Entwicklung sind für verschiedene Klassen wie Hochmoore oder Pfeifengraswiesen nachweisbar? Die Arbeiten sind eingebettet in das Projekt MSAVE, das sich mit einem verbesserten Monitoring von NATURA 2000 Flächen unter Nutzung geometrisch hochaufgelöster Daten beschäftigt.

Für die Vegetationsperiode 2012 wurden im Untersuchungsgebiet Süddeutschland Zeitreihen erstellt. Diese bestehen zum überwiegenden Teil aus RapidEye Szenen und wurden zur Sicherstellung einer höheren Datendichte durch Landsat-7 ETM+-Daten ergänzt. Für jeden Zeitschnitt wurden verschiedene Vegetationsindizes berechnet und daraus Zeitreihen abgeleitet. Die nicht äquidistanten Aufnahmezeitpunkte und die Verwendung von zwei unterschiedlichen Sensortypen waren dabei zwei besondere Herausforderung bei der Erstellung der Zeitserien, da die Anpassung der unterschiedlichen Sensordaten nicht nur im räumlichen sondern auch im zeitlichen Verlauf geschehen musste. Im Anschluss an die Erstellung wurden aus den Zeitreihen phänologische Parameter mittels Schwellwert-Methoden abgeleitet. Dabei wird – ausgehend von der Amplitude des VI-Signals im Jahresverlauf – für jedes Pixel der Tag ermittelt, bei dem der VI einen definierten Schwellwert erreicht. Diese lokale Methode findet in der Literatur breite Anwendung und wird für regionale und lokale Studien als adäquates Verfahren beurteilt. Die Ergebnisse zeigen deutliche Unterschiede zwischen den Habitattypen hinsichtlich der untersuchten phänologischer Parameter, wie Start of Season, Length of Season, End of Season und Peak Value.

Auf lokalem Maßstab wurden monatlich phänologische Beobachtungen an Zeigerpflanzen von 90 Plots ausgewählter FFH-Habitate im Untersuchungsgebiet durchgeführt. Für jeden der Plots wurden die Felddaten der verschiedenen Einzelpflanzen zusammengefasst und charakterisieren – ebenfalls dargestellt als Zeitreihe - den phänologischen Zyklus auf Habitatlevel. Dieser phänologische Verlauf der einzelnen Habitate wurde der entsprechenden fernerkundlichen Zeitserie gegenübergestellt. Mit Hilfe von Regressionsmodellen wird gezeigt, in welchem Maße fernerkundliche Zeitreihen in der Lage sind, die im Feld beobachtete Phänologie nachzuzeichnen.