

Verknüpfung von Standortdaten und Vegetationsmodellen über die Zeigerwerte nach Ellenberg

Eike Rommelfanger, Wolfgang Köhler

Abstract

Um aus Standortdaten, die in Form digitaler Karten aus geographischen Informationssystemen vorliegen, Prognosen über die vorkommenden Pflanzenarten abzuleiten, benötigt man ein Regelwerk zur Verknüpfung dieser Informationen. Solche Regelwerke fehlen bislang. In Form linguistischer Terme liegt zwar ein bewährtes, anerkanntes Informationssystem vor, das Zeigerwertsystem nach Heinz Ellenberg, um dieses Zeigerwertsystem aber nutzbar zu machen, muss es zunächst übersetzt werden. Das hier vorgestellte System stellt diese Übersetzung in Form eines Fuzzy-Expertensystems dar. Durch die Verknüpfung von Standortdaten und den Zeigerwerten nach Ellenberg über die Übersetzung der Zeigerwerte, kann so eine Verknüpfung von Standortdaten und den vorkommenden Pflanzen abgeleitet werden. Diese Verknüpfung erfolgt in Form eines Filters, der für jede untersuchte Pflanzenart die Auftrittschance auf dem Standort in Form einer Zugehörigkeitsbeschreibung bestimmt. Auf dieser Information lassen sich eine Vielzahl weiterer Ansätze aufbauen.

1. Einleitung

Im Rahmen des Sonderforschungsbereichs 299 „Landnutzungskonzepte für periphere Regionen“ (Frede et al. 2002) wird das Verbundmodell ITE²M entwickelt. Es beinhaltet die Modelle ProLand (Kuhlmann et al. 2002), zur Landnutzungsprognose anhand wirtschaftlicher Faktoren, das Modell SWATG zur Prognose der Auswirkungen von Landnutzungswechseln auf den Wasserhaushalt und das Modell ANIMO (Steiner u. Köhler 2003), zur Prognose der Auswirkungen von Landnutzungsänderungen auf die Artenvielfalt. Die gemeinsame Grundlage der Modelle ist das digitale Kartenmaterial, welches wichtige Standortinformationen beinhaltet.

Die räumliche Modellierung von biologischer Diversität ist durch Verwendung von Geographischen Informationssystemen (GIS) möglich. Es gibt jedoch noch kein System, welches ausreichende Informationen über Gefäßpflanzenvorkommen aus digitalen Standortdaten generieren kann. Hierzu ist sowohl ein

komplexes Regelwerk über die Anpassung von Pflanzen an bestimmte Standorteigenschaften, als auch ein System zur Anwendung dieses Regelwerkes nötig.

Das von Heinz Ellenberg entwickelte System der Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa, ist ein solches Regelwerk (Ellenberg et al. 1992). Es betrachtet die 8 Standorteigenschaften Nährstoffverfügbarkeit, Feuchte, Temperatur, Kontinentalität, Licht, Reaktion, Salzgehalt und Schwermetallbelastung. Den einzelnen Pflanzenarten ist pro Standorteigenschaft je ein Zeigerwert zugewiesen. Diese Zeigerwerte sind ordinal skaliert und durch verbale Beschreibungen definiert. Ein System zur Anwendung dieses Regelwerkes muss die verbal beschriebenen Zeigerwerte mit den metrischen Daten der geographischen Informationssysteme verknüpfen. Ansätze hierzu wurden von Wamelink et al. (1998) und von Ertsen et al. (1998) veröffentlicht. Das Ziel dieser Ansätze war eine Kalibrierung der Zeigerwerte durch Darstellung der Zeigerwerte anhand metrischer Bezugsgrößen. Schwachstellen dieser Ansätze sind das Fehlen metrisch messbarer, eindeutig zuweisbarer Bezugsgrößen, ein sehr hoher Bedarf an Datenmaterial und die ordinale Skalierung der Zeigerwerte, die einen Zusammenhang zwischen Zeigerwert und metrischer Bezugsgröße schwer erfassen lässt. Der hier verwendete Ansatz geht umgekehrt vor.

Da sich Fuzzy-Expertensysteme besonders eignen, verbal beschreibbare Zusammenhänge in einem System abzubilden, verfolgt dieser neue Ansatz die Strategie über die Fuzzifizierung der Standortparameter und mehrere gekoppelte Inferenzen das Zeigerwertsystem nach Ellenberg mit den Standortinformationen zu koppeln. Dabei wird jedem Zeigerwert eine Zugehörigkeitsbeschreibung zugewiesen, die zwischen „keine Zugehörigkeit zum Standort“ und „Hohe Zugehörigkeit zum Standort“ liegt.

Aus diesem Regelsystem wird ein Filter entwickelt, der aus einer Datenbank mit den Pflanzenarten des Grünlands und ihren Zeigerwerten, die Pflanzenarten herausfiltert, welche auf einem gegebenen Standort wachsen können. Über diese neue Datenbasis kann eine breite Schnittstelle zwischen den Verbundmodellen ProLand und ANIMO geschaffen werden, die die Verknüpfung der Modelle weiter optimiert.

2. Problemstellung

Um eine Schätzung des Artenreichtums der Gefäßpflanzen des Grünlands abhängig von der Nutzung der Fläche zu bewerkstelligen, muss sowohl die Standorteignung für die Pflanzen als auch die Nutzung der Fläche betrachtet werden. Die Nutzung der Fläche wirkt direkt auf die Standorteigenschaften, beispielsweise ändert sich die Nährstoffversorgung durch Düngung und die Bodenreaktion durch Kalkung, zur Erhöhung des pH-Werts.

Ein System, welches diese Aufgabe erfüllen kann muss demnach zunächst überprüfen können, für welche Pflanzen sich der Standort unabhängig der Nutzung eignet. Einfließende Parameter sind unter anderem Hangneigung und die