VSDS - Programmsystem zur Bearbeitung und Analyse von Vegetationsdaten

- Karl Reiter, Dietmar Moser, Johannes Peterseil, Wien -

Abstract: The article presents a program system, which was developed to analyse and to deal with relevés. The system consists of a module for data-handling (construction of a database), an editing-module for the construction of different types of vegetation-tables and an expert system for the identification of syntaxa.

Einleitung

Seit mehr als siebenzig Jahren werden Vegetationstabellen in der Tradition von Braun-Blanquet erstellt. Eine Unzahl von Vegetationsaufnahmen und Bearbeitungen nach Braun-Blanquet's Methodenkanon stellen nach wie vor das Grundgerüst der Vegetationskenntnis vieler Gebiete der Erde dar. So ist es nicht verwunderlich, daß dieses Methodeninventar wohl auch in Zukunft eine dominierende Stellung in der Arbeit von VegetationsökologInnen einnehmen wird. Durch die Integration der Informationstechnologie in die Arbeit der VegetationsökologInnen wurde der Weg von der Aufnahme zur fertigen Vegetationstabelle jedoch extrem erleichtert.

Von den Autoren dieser Arbeit wurde in den letzten Jahren ein System für Personalcomputer unter den Betriebssystemen Win95/98, WinNT und Win2000 entwickelt, das es erlaubt, Vegetationsdaten und Standortdaten schnell und zweckmäßig zu bearbeiten und zu analysieren.

Dateneingabe - Datenmanagement

(Programm: Konzept und Realisation: Johannes Peterseil)

Das erste Modul der JODI-VSDS Applikation stellt das Dateneingabe- bzw. Datenmanagementmodul dar. Dieses Modul wurde unter MS-Access 8.0 realisiert und bietet eine komfortable Möglichkeit zur digitalen Erfassung von Vegetationsaufnahmen und der mit diesen verbundenen Standortdaten. Alle Daten, die zu einem bestimmten Untersuchungsgebiet oder zu einer in sich abgeschlossenen Fragestellung gehören, werden zu einem Projekt zusammengefasst. Ein solches Projekt umfasst Angaben zu den Personen, die die Aufnahmen machten, zum Zweck der Erhebung, topographische Angaben zum Untersuchungsgebiet und Hinweise zum verwendeten Methodeninventar (z.B. verwendete Artmächtigkeitsskala). Die vorgegebenen Standortdaten entsprechen den traditionellen Angaben wie Höhe, Exposition, Inklination oder Datum der Aufnahme. Neben vorgegebenen Möglichkeiten zur Standortbeschreibung, die ihren Ursprung in der forstlichen Standortkartierung haben, kann dieses System noch um weitere selbstdefinierte Datenfelder erweitert werden.

Zur Eingabe der eigentlichen Vegetationsdaten wurde eine einfache und benutzerfreundliche Editiermöglichkeit erstellt. Alle Arten werden codiert (die ersten drei Buchstaben der Gattung gefolgt von den ersten 4 Buchstaben des Artnamens). Die Codes werden auf Basis einer

definierten Artenliste geprüft. In der momentanen Version sind die meisten Arten Österreichs, Süddeutschlands und der Schweiz integriert. Zu den einzelnen Arten einer Aufnahme können sowohl eine Vielzahl standardmäßiger Attribute (Wuchsform, Zeigerfunktion, Vitalität, Verteilung, ...) als auch benutzerspezifische Attribute (welche nachträglich integriert werden können) eingegeben werden.

Tabellenerstellungsmodul

(Programm: Konzept und Realisation: Karl Reiter)

VEGI-VSDS wurde als „Standalone-Module“ in den Verband der VSDS Applikationen eingeführt. VEGI wurde bereits in seiner Grundstruktur vor ca. 15 Jahren entwickelt (REITER 1991). Die Version, welche unter Visual Basic entwickelt wurde, kann sowohl Daten im ACCESS - Format aus der JODI - Applikation als auch Daten, die nach vorgegebenen Konventionen im ASCII - Format (= einfache Textfiles = VEGI-ORI - Format) abgelegt sind, verarbeiten.

Dieses Programm dient primär dem Tabellenhandling, d.h. es werden die eingegebenen Daten (Vegetationsdaten, Standortdaten) in Datenformate exportiert, welche in Programmen zur Vegetationsklassifikation (z.B. TWINSPAN, CANOCO) Verwendung finden. Die Algorithmen von TWINSPAN wurden direkt in das Programm integriert. Die Ergebnisse dieser Programme können dann mit Hilfe von VEGI in klassische Vegetationstabellen (z.B. charakterisierte Tabelle) umgelegt werden. Auch können spezielle Tabellen durch die Vorgabe bestimmter Artenkombinationen (z.B. diagnostische Artenkombinationen), die die Tabelle enthalten soll bzw. nicht enthalten soll, gebildet werden. Die Erstellung von synthetischen Tabellen nach erfolgreicher Klassifikation bzw. der Zuteilung der Aufnahmen zu Syntaxonen ist eine der zahlreichen Möglichkeiten der Bearbeitung, die dieses Programm bietet. Das klassische „Schneiden“ der Tabellen wurde durch einfache Programmabläufe realisiert. Das Ausgabeformat aller möglichen Tabellenformate kann so gestaltet werden, dass diese in alle gängigen Standardprogramme (MS- Word, EXCEL, ACCESS) importiert werden können.

Neben den Programmteilen zur eigentlichen Tabellenerstellung enthält das Programm noch Module zur Identifikation von Syntaxonen (einfaches Expertensystem auf Basis der Pflanzengesellschaften Österreichs - MUCINA et al. 1993, GRABHERR & MUCINA 1993) und ein Modul zur Zeigerwertanalyse nach ELLENBERG (1992).

Zu nennen wäre auch noch ein Programmteil, der die Umwandlung von bestehenden digitalen Vegetationstabellen in das Eingabeformat von VEGI erlaubt. So können die Tabellen wieder in einzelne Vegetationsaufnahmen aufgelöst werden und diese so erneut analysiert oder in große Vegetationsdatenbanksysteme integriert werden.

In VEGI wurde auch ein Eingabemodul integriert. Dieses Modul arbeitet ähnlich wie JODI, der Funktionsumfang ist geringer, was die Eingabe von Standortdaten bzw. die eigentliche Projektverwaltung betrifft. Die Daten werden auch nur im VEGI-ORI-Format abgelegt.

Expertensystem

(Programm: Konzept und Realisation: Dietmar Moser)

JODI-VSDS integriert ein Expertensystem zur syntaxonomischen Identifikation von Vegetationsaufnahmen. Es ist ein wissensbasiertes Computerprogramm (BIEWER 1997), dessen Wissensbasis die Pflanzengesellschaften Österreichs (MUCINA et al. 1993, GRABHERR & MUCINA 1993) darstellen. Die diagnostischen Artenkombinationen der Pflanzengesellschaften bilden den Grundstock der Wissensbasis. Die Inferenzmechanismen oder Regelwerke, die es

dem Programm ermöglichen, Vegetationsaufnahmen syntaxonomisch zu identifizieren, begründen sich im wesentlichen auf den floristisch-soziologischen Konzepten der Zürich-Montpellier-Schule (BRAUN-BLANQUET 1964, WESTHOFF & VAN DER MAAREL 1978). Im Zuge der Klassifikation von Pflanzengesellschaften können aufgrund der Variabilität der Vegetation keine absoluten, vollkommen scharf abgegrenzte Klassen gebildet werden, sondern es werden mehr oder minder unscharf begrenzte Typen beschrieben (TÜXEN 1955, MORACZEWSKI 1993). Eine Pflanzengesellschaft wird als die Gesamtheit der floristisch bzw. ökologisch ähnlichen Pflanzenbestände verstanden, die zu einer abstrakten Einheit zusammengefaßt werden (GLAVAČ 1996), welche die Variation der Wirklichkeit widerspiegelt (LAUSI 1972). Syntaxa sind definiert durch die Präsenz und Dominanz von Arten (diagnostische Arten) der involvierten Aufnahmen der realen Pflanzenbestände sowie durch ökologische und/oder geographische Charakteristika. Diagnostische Arten erreichen selten eine Konstanz von 100% in den betrachteten Aufnahmen einer Pflanzengesellschaft (MORAVEC 1989). Die Wissensbasis des Expertensystems kann man demnach als unscharf bezeichnen, da es Kategorien ohne genaue (scharfe) Grenzen verwendet, die keine eindeutige Zuordnung von Nicht-Zugehörigkeit und Zugehörigkeit erlauben, sondern Grauschattierungen in Randbereichen aufweisen. Um mit mathematischen Methoden Objektklassen mit Randbereichunschärfen behandeln zu können, wurde von ZADEH (1965) die Fuzzy Set Theory (FST) als Erweiterung der klassischen Mengenlehre begründet. Ausgehend von der Behauptung, dass die meisten Objektklassen in der Realität keine präzisen Zugehörigkeitskriterien aufweisen, führte er Klassen mit einem Kontinuum an Zugehörigkeitsgraden, die Fuzzy-Mengen in die Mathematik ein.

Das JODI-VSDS Expertensystem versucht die Schritte eines „Experten“ bei der syntaxonomischen Identifikation von Vegetationsaufnahmen nachzuvollziehen. Um den Unschärfen der Wissensbasis Rechnung zu tragen, bedient sich das Programm der Methoden der FST, wobei anstelle scharfer Regeln vage formulierte Inferenzmechanismen programmiert wurden, die den realen Gegebenheiten besser entsprechen. Sowohl die zu analysierenden Vegetationsaufnahmen als auch die beschriebenen Syntaxa werden in unscharfe, sog. Fuzzy-Mengen verwandelt. Fuzzy-Funktionen definieren die Zugehörigkeit von diagnostischen Arten zu Syntaxa, beschreiben Dominanzen und Stetigkeiten. Über Fuzzy-Operatoren werden die Fuzzy-Mengen der Vegetationsaufnahmen mit den beschriebenen Syntaxa verglichen und so die Zugehörigkeit zu bestimmten Syntaxa berechnet. Die Ergebnisse können mit den originären Daten in der JODI-Vegetationsdatenbank gespeichert werden, wodurch ein Aufruf der Identifikationsergebnisse jederzeit möglich ist.

Literatur

- BIEWER, B. (1997): Fuzzy-Methoden: praxisrelevante Rechenmodelle und Fuzzy-Programmiersprachen. - Springer Verlag, Berlin.
- BRAUN-BLANQUET, J. (1964): Pflanzensoziologie, Grundzüge der Vegetationskunde. 3. Aufl. - Springer Verlag, Wien.
- ELLENBERG, H., WEBER, H.E., DÜLL, R., WIRTH, V., WERNER, W., PAULIBEN, D. (1992): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa., - Scripta Geobotanica **18** (2. Auflage 1992).
- GLAVAČ V. (1996): Vegetationsökologie. Grundfragen, Aufgaben, Methoden. - Gustav Fischer Verlag, Jena.
- LAUSI D. (1972): Die Logik der Pflanzensoziologischen Vegetationsanalyse - Ein Deutungsversuch. - in: TÜXEN, R. (Hrsg.): Grundlagen und Methoden in der Pflanzensoziologie. Verlag Dr. W. Junk N.V., Den Haag.
- MORACZEWSKI I. R. (1993a): Fuzzy logic for phytosociology I. Syntaxa as vague concepts. - Vegetation **106**: 1-11.

- MORAVEC, J. (1989): Influences of the individualistic concept of vegetation on syntaxonomy. - *Vegetatio* **81**: 29-39.
- MUCINA, L. (1993): Nomenklatorische und syntaxonomische Definitionen, Konzepte und Methoden. - in: MUCINA, L., GRABHERR, G. & ELLMAUER, T. (Hrsg.), *Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil I.* pp.19-29. - Gustav Fischer Verlag, Jena.
- MUCINA, L., GRABHERR, G. & ELLMAUER, T. (1993): *Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil I.* - Gustav Fischer Verlag, Jena.
- GRABHERR, G. & MUCINA, L. (1993): *Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil II.* - Gustav Fischer Verlag, Jena.
- MUCINA, L., GRABHERR, G. & WALLNÖFER S. (1993): *Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil III.* - Gustav Fischer Verlag, Jena.
- REITER, K. (1991): VEGI - Ein Programm zur Erstellung und Bearbeitung von Vegetationstabellen. - Tagungsband 6. Österreichisches Botanikertreffen in Graz.
- TÜXEN, R. (1955): Das System der nordwestdeutschen Pflanzengesellschaften. - *Mitt. Flor.- Soz. Arbeitsgem.* **5**: 155 - 176.
- WESTHOFF, V. & VAN DER MAAREL, E. (1978): The Braun-Blanquet approach. - in: WHITTAKER, R.H. (Hrsg.): *Classification of plant communities.* pp. 287-399. - Dr. W. Junk, The Hague.
- ZADEH, L. A. (1965): Fuzzy sets. *Information Control* **8**: 338-353.

Anschrift der Verfasser:

Institut für Ökologie und Naturschutz, Althanstr.14, A-1091 Wien, Österreich
e-mail: karl.reiter@univie.ac.at

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte der Reinhold-Tüxen-Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 2001

Band/Volume: [13](#)

Autor(en)/Author(s): Reiter Karl, Moser Dietmar, Peterseil Johannes

Artikel/Article: [VSDS - Programmsystem zur Bearbeitung und Analyse von Vegetationsdaten 275-278](#)