

DIE NATURWISSENSCHAFTEN

Springer-Verlag · Berlin · Heidelberg · New York
1970 (57. Jahrgang), Heft 9, S. 462Eidg. Anstalt für das
forstliche Versuchswesen
-Bibliothek-
8903 Birmensdorf ZH**Automatische Ordination von Vegetationsaufnahmen in pflanzensoziologischen Tabellen**

P. SCHMID und N. KUHN

Eidgenössische Anstalt für das forstliche Versuchswesen,
Birmensdorf, Schweiz

In einer Vegetationstabelle sollen die Vegetationsaufnahmen entsprechend ihrer floristischen Ähnlichkeit geordnet werden (Ordination) [1]. Unsere Vegetationsaufnahmen werden in Streifen zu 75 Pflanzenarten in Rohtabellen zusammengestellt. Diese können so direkt als Vorlage für das Stanzen von IBM-Lochkarten dienen. Den 75 nummerierten Arten entsprechen die Kolonnen 6—80 einer IBM-Lochkarte. Die ersten 5 Kolonnen werden für die Aufnahme Nummer und die Folgekarten-Nummer verwendet. Sind mehr als 75 Arten in der Tabelle vorhanden, werden zwei, bei mehr als 150 Arten drei Tabellenstreifen bzw. Karten verwendet usw. In jeder Kolonne wird für die betreffende Pflanzenart die Artmächtigkeit nach Braun-Blanquet gelocht. Für die elektronische Datenverarbeitung muß die Artmächtigkeit allerdings in einen Rechen-Code umgeformt werden. Dieser soll die einzelnen Schritte in der Schätzungsskala gewichten. Die stärkste Betonung erfährt der Schritt von der Abwesenheit einer Art zu ihrem Vorkommen (+). Ein großer Schritt ist auch derjenige von + zu 1, wogegen zwischen 4 und 5 nur in Sonderfällen unterschieden werden sollte. Unser bisher verwendeter Code ist immerhin diskutierbar:

Artmächtigkeit: 0 r + 1 2 3 4 5

Rechencode: 0 2 4 6 7 8 9 9

Wird einer jeden in der Tabelle aufgeführten Pflanzenart eine Koordinate eines mehrdimensionalen Raumes zugeteilt, so enthält der Raum so viele Dimensionen, wie die Tabelle Arten enthält. In diesem mehrdimensionalen Raum läßt sich jede in der Tabelle enthaltene Vegetationsaufnahme als Punkt darstellen. Die Lage des Punktes ist bestimmt durch die mit ihrer Artmächtigkeit in der Aufnahme notierten Pflanzenarten. Die Ähnlichkeit zweier Aufnahmen kann mit der Distanz zwischen ihren Punkten im mehrdimensionalen Raum ausgedrückt werden. Die Distanz, bzw. deren Quadrat (D^2), zwischen zwei Aufnahmen i und j läßt sich berechnen wie im zwei- oder dreidimensionalen Raum (vgl. [2]):

$$D_{i,j}^2 = (x_i - x_j)^2 + (y_i - y_j)^2 + \dots$$

ETHICS WSL



0100000595380

Dabei sind $x, y \dots$ die Mengen der Arten 1, 2 \dots der nummerierten Artenliste.

Der Computer berechnet alle Distanz-Quadrate zwischen je zwei Aufnahmen. Die beiden Aufnahmen mit dem kleinsten Distanz-Quadrat werden zu einer Gruppe zusammengefaßt. Diese Gruppe wird im Raum dargestellt durch den aus den beiden Aufnahmen gebildeten Schwerpunkt. Von diesem aus werden die Distanz-Quadrate zu allen andern Punkten berechnet. Immer wieder wird unter sämtlichen Distanz-Quadraten das kleinste gesucht und die betreffenden beiden Aufnahmen oder Gruppen zu einer neuen Gruppe vereinigt. Auf diese Weise erhält man schließlich eine Reihenfolge der Aufnahmen nach ihrer Zusammengehörigkeit.

Bei Vegetationstabellen wird über die Anordnung der Aufnahmen nach ihrer Ähnlichkeit hinaus die Gruppierung der Arten zu Differentialartengruppen gewünscht [1]. Mit der gleichen oben beschriebenen Methode lassen sich auch Distanz-Quadrate zwischen den Arten errechnen, indem auf dem gleichen Kartensatz Zeilen und Spalten computerintern vertauscht werden. Arten, die in dem verwendeten Aufnahmematerial häufig gemeinsam im gleichen Bestand vorkommen, also eine enge soziologische Bindung haben [3], werden so zu Differentialartengruppen zusammengefaßt. Unter Beibehaltung der Anordnung der Aufnahmen aus dem ersten Programm kann mit der Gruppierung der Arten nach ihrer soziologischen Bindung eine fertig differenzierte Vegetationstabelle [1] mit den ursprünglichen Artmächtigkeiten vom Computer ausgedruckt werden.

Mit dieser konsequenten Anwendung der Berechnung der Distanz-Quadrate im mehrdimensionalen Raum werden die viel diskutierten, weil immer nur beschränkt gültigen Gemeinschafts- oder Ähnlichkeitskoeffizienten gemieden [2—5]. Unser Programm ist in Fortran VI geschrieben und setzt einen Computer mit großer Speicherkapazität voraus.

Über die Einstufung der erhaltenen Vegetationseinheiten in das pflanzensoziologische System gibt das besprochene Verfahren keine Auskunft. Diese Aufgabe lösen bereits vorhandene diskriminanzanalytische Programme.

Eingegangen am 16. Juli 1970

- [1] Ellenberg, H.: Aufgaben und Methoden der Vegetationskunde. Phytologie IV, S. 136. Stuttgart: Ulmer 1956. — [2] Van Groenewoud, H.: Ber. Geobot. Inst. ETH, Stftg. Rübel, Zürich 36, 28 (1965). — [3] Hegg, O.: Beitr. Geobot. Landesaufn. Schweiz. 46, 188 (1965). — [4] Spatz, G.: Naturwissenschaften 56, 470 (1969). — [5] Spatz, G.: Dissertation TH München 1970.