Günter Spatz und Ludwig Pletl

Lehrstuhl für Grünlandlehre der TU München, Freising-Weihenstephan
und
Bayerische Landesanstalt für Betriebswirtschaft und Agrarstruktur, München

AUFGABEN UND MÖGLICHKEITEN DES PROGRAMMS OEKSYN

Seit Jahren befaßt sich die Weihenstephan Arbeitsgruppe "Elektronische Datenverarbeitung in der Vegetationskunde" mit der Erfassung, Speicherung und der programmgesteuerten Auswertung vegetationskundlicher und ökologischer Daten (SPATZ, 1969,70,72; SPATZ/SIEGMUND, 1973; SPATZ, PLETL u. MANGSTL, 1979).

Das Programm OEKSYN ist ein Programm zur ökologischen, grünlandwirtschaftlichen und synsystematischen Auswertung von Pflanzenbestandsaufnahmen.

Voraussetzungen für das Programm OEKSYN

Die Arbeiten "Zeigerwerte der Gefäßpflanzen Mitteleuropas" von ELLENBERG (1974) und "Liste der Gefäßpflanzen Mitteleuropas" von EHRENDORFER (1973) waren Voraussetzungen für das Zustandekommen des Programms OEKSYN. ELLENBERG hat durch die Vergabe von ökologischen Kennzahlen mit den numerischen Werten von 1-10 sowie durch die Kennzeichnung der Arten in Hinsicht auf morphologische Eigenschaften durch Buchstabensymbole die Voraussetzung zur Auswertung mit Hilfe der EDV geschaffen.

EHRENDORFER hat sämtliche Gefäßpflanzen Mitteleuropas mit einem sechsstelligen Nummern-Code versehen und so ihre Handhabung in EDV-Programmen sehr erleichtert.

Die Datenspeicherung im Programm OEKSYN

Die zentrale Speicherfunktion übernehmen zwei Dateien. Die *Taxa-Datei* speichert die gesamte in ELLENBERGs "Zeigerwerte der Gefäßpflanzen Mitteleuropas" konzentrierte Information über die ökologische Bedeutung, die morpnologische Kennzeichnung sowie die synsystematische Zugehörigkeit. Soweit es sich um Grünlandarten handelt, wird zusätzlich die Zugehörigkeit zu den grünlandwirtschaftlichen Artengruppen und die Futterwertzahl gespeichert. Die gesamte gespeicherte Information für das Beispiel "Deutsches Weidelgras" findet sich in Tabelle 1.

Tabelle 1: Für das Deutsche Weidelgras in der Taxa-Datei gespeicherte Werte

5 4 6 0 6 0	3	Lolium perenne	8 5 3 5 X 7	H Wm	5 5 2 3	1	8
Spezies Code nach EHRENDORFER	Stratum Code	Name	ökologisches Verhalten	Lebensform	soziologisches Verhalten	landw. Artengruppen	Wertzahl

Das heißt im Klartext:

Die Art "Deutsches Weidelgras" hat die Lichtzahl 8, Temperaturzahl 5, Kontinentalitätszahl 3, Feuchtezahl 5, ist gegenüber der Bodenreaktion indifferent und hat die Stickstoffzahl 7; weiterhin ist es ein Hemikryptophyt, überwinternd grün und mesomorph und gehört in der Klasse Molinio-Arrhenatheretea zur Ordnung Arrtenateretalia und dem Verband Cynosurion. Sie gehört außerdem zur Artengruppe Gräser und hat die Futterwertzahl 8.

Insgesamt sind die Informationen für ca. 3000 Taxa gespeichert.

In der *Datendatei* wird die Information aus Pflanzenbestandsaufnahmen oder aus Pflanzengesellschaften, die bereits in Übersichtstabellen zusammengefaßt sind, gespeichert.

Für jede Aufnahme bzw. Gesellschaft werden die Codes aller Arten sowie ihr qualitatives und/oder quantitatives Vorkommen im Bestand bzw. in der Gesellschaft berücksichtigt. Derzeit befinden sich ca. 3600 Aufnahmen und ca. 650 Gesellschaften auf Datei.

Leistungen des Programms

OEKSYN ist ein Auswertungsprogramm. Die Fehlerkontrollen werden mit dem Hilfsprogramm FESOMA durchgeführt:

1. Prüfung der korrekten Übertragung der Arten-Codes auf den Datenträger (logische Plausibilitätsprüfung).
2. Auflistung der eingegebenen Werte zur visuellen Überprüfung.
3. Fehlerkorrektur anhand von 1. und 2.

OEKSYN liefert zunächst folgende Listen:

1. Materialspezifische Taxa
2. Materialspezifische Syntaxa
3. Auflisten der eingegebenen Aufnahmen bzw. Gesellschaften

Berechnungen:
Von den numerischen Kenngrößen, also den ökologischen Zeigerwerten und den Futterwertzahlen, werden die arithmetischen Mittelwerte und die Standardfehler berechnet. Hierbei wird das Ergebnis quantitativ unter Wichtung der Artmächtigkeit bzw. des Massenanteils der vorkommenden Arten und rein qualitativ, lediglich unter Berücksichtigung von Präsens und Absens der Arten, berechnet.

Von nicht numerischen artspezifischen Angaben wie Lebensform, Morphologie oder Synsystematik werden die Prozentanteile wieder für Aufnahmen oder Gruppen berechnet; auch hier erfolgt eine quantitative Wichtung (siehe Auswertungsbeispiel).

Als Einzelaufnahmen der Einzelgesellschaften lassen sich beliebig große Gruppen bilden, für die ebenfalls die Mittelwerte bzw. Prozentanteile berechnet werden.

Wahlmöglichkeiten im Programm (z.B. Datentransformationen) lassen sich über Steuerfelder leicht bewerkstelligen, so daß stets eine variable Behandlung des Datenmaterials gewährleistet ist. Es können auch mehrere Datensätze in einem Rechenlauf ausgewertet werden.

Anwendungsmöglichkeiten

Die Anwendungsmöglichkeiten für das Programm OEKSYN sind vielfältig. Neben der ökologischen und futterwirtschaftlichen Bewertung von Pflanzenbeständen ermöglicht es ihre objektive synsystematische Einordnung.

BEISPIEL : AUSWERTUNG EINER AUFNAHME (ALLGAEU, LOLIO-CYNOSURETUM)

AUFLISTUNG DER MATERIALSPEZIFISCHEN TAXA

ARTSCHLUESSEL, -NAME	OEKOLOG. L	T	K	F	VERHALTEN R	N	SONST.	LOEBENSFORM LOEB.	B.	ANAT.	SOZ.VERH. GRGVU	LANDW.AUSW. LAG	%Z
40502 ACER PSEUDOPLATANUS	4	0	4	6	0	7		1 P	S	1 M	84300	5	99
61303 ACHILLEA MILLEFOLIUM	8	0	0	4	0	5		1 H	W	2 M SK	54200	4	5
251203 AGROSTIS GIGANTEA	7	0	3	8	7	6		1 H	S	2 HE M	54000	1	7
251303 AGROSTIS STOLONIFERA	8	0	0	6/	0	5	1	1 H	W	2 M HE	37000	1	7
251403 AGROSTIS TENUIS	7	0	3	0	3	3	0	1 H	S	1 M	50000	1	5
305603 ALCHEMILLA VULGATA	6	4	3	6	0	6		1 H	S	1 M	54220	4	5
307903 ALCHEMILLA MONTICOLA	6	4	3	6	0	6		1 H	S	1 M	54220	4	5
660103 ANTHOXANTHUM ODORATUM AGG	0	0	3	0	5	0		2 T H	S	1 M	61120	1	3
1300103 BELLIS PERENNIS	8	5	2	0	0	5		1 H	W	2 M HG	54200	4	2
1876503 CAREX HIRTA	7	6	3	6/	0	5		1 G	S	1 M	37210	2	2
1877303 CAREX LEPORINA	7	4	3	7/	3	4		1 H	S	2 M HE	51100	2	2
1877903 CAREX MONTANA	5	5	4	4	5	3		1 H	S	1 M	84000	2	2
1882103 CAREX SYLVATICA	2	5	3	5	7	5		1 H	W	2 M HG	84300	2	99
1930103 CARUM CARVI	8	4	5	5	0	6		1 H	S	1 M	54200	4	5
2000702 CENTAUREA JACEA	7	0	5	0	0	0		1 H	S	2 SK M	50000	4	3
2061603 CERASTIUM FONTANUM AGG	0	0	0	0	0	0		2 C H	W	1 M	00000	4	3
2130603 CHAEROPHYLLUM HIRSUTUM	6	3	4	8	0	7		1 H	S	1 HG	54100	4	1
2330203 CIRSIUM ARVENSE	6	0	0	0	0	7	1	1 G	S	2 M SK	30000	4	0
2910103 CYNOSURUS CRISTATUS	8	5	3	5	0	4		1 H	S	1 M	54230	1	6
2970203 DACTYLIS GLOMERATA	7	0	3	5	0	6		1 H	S	1 M	54000	1	7
3060203 DESCHAMPSIA CESPITOSA	6	0	0	7/	0	3		1 H	W	2 SK HE	00000	1	3
3723603 FESTUCA PRATENSIS	8	0	3	6	0	6		1 H	S	1 M	54000	1	8
3724243 FESTUCA RUBRA SSP.RUBRA	0	0	5	0	0	0		1 H	W	1 M	54000	1	5
4460103 HOLCUS LANATUS	7	5	3	6	0	4		1 H	W	2 M HG	54000	1	4
71103 HYPERICUM MACULATUM	8	0	3	6/	3	2		1 H	W	1 M	51120	4	1
80303 HYPOCHOERIS RADICATA	3	5	3	5	4	1		1 H	S	1 M	50000	4	1
5190103 LEONTODON AUTUMNALIS	7	0	3	5	0	5	1	1 H	W	1 M	54230	4	5
5190603 LEONTODON HISPIDUS	8	0	3	4	0	3		1 H	W	1 M	50000	4	5
5231503 LEUCANTHEMUM VULGARE	7	0	3	4	0	3		1 H	W	2 M SK	54200	4	99
5460203 LOLIUM PERENNE	8	5	3	5	0	7		1 H	W	1 M	54230	1	8

BEISPIEL : AUSWERTUNG EINER AUFNAHME (ALLGAEU, LOLIO-CYNOSURETUM)

AUFLISTUNG DER MATERIALSPEZIFISCHEN SYNTAXA

SCHLUESSEL	TEXT
KL.-GRUPPEN	
C	"BEGLEITER"
30000	KRAUTIGE VEGET. OFT GEST.PLATZE
50000	ANTHROPO-ZOOGENE HEIDEN U.WIESEN
60000	WALDNAHE STAUDENFL. U. GEBUESCHE
80000	LAUBWAELDER U. VERWANDTE GFS.
KLASSEN	
35000	ARTEMISIETEA
37000	PLANTAGINETEA
51000	NARDO-CALLUNETEA
53000	FESTUCO-BROMETEA
54000	MOLINIO-ARRHENATHERETEA
61000	TRIFOLIO-GERANIETEA
84000	QUERCO-FAGETEA
ORDNUNGEN	
37100	PLANTAGINETALIA (MAJORIS)
37200	AGROSTIETALIA (STOLONIFERAE)
51100	NARDETALIA
54100	MOLINIETALIA
54200	ARRHENATHERETALIA
61100	(TRIFOLIO-) ORIGANETALIA
84300	FAGETALIA (SYLVATICAE)
VERBAENDE	
37110	POLYGONION AVICULARIS
37210	AGROSTION STOLONIFERAE
51120	VIOLION CANINAE
54150	CALTHION
54220	POLYGONO-TRISETION
54230	CYNOSURION
61120	GERANION SANGUINEI

ES WERDEN PFLANZENAUFNAHMEN VERARBEITET

DATENFORMAT A1 : AUFNAHMEN NACH KLAPP (MASSENPROZENT)

DAS MATERIAL ENTHAELT 56 BERUECKSICHTIGTE TAXA IN DEN 5 AUFNAHMEN BZW. GESELLSCHAFTEN

BEISPIEL : AUSWERTUNG EINER AUFNAHME (ALLGAEU, LOLIO-CYNOSURETUM)

AUFLISTUNG DER VERWENDETEN WERTE FUER AUFNAHME NR. 122

ARTSCHLUESSEL, -NAME	ANTEIL
3724243 FESTUCA RUBRA SSP.RUBRA	1.0
7170203 POA ANNUA AGG	7.0
7173203 POA TRIVIALIS	4.0
9103203 TRIFOLIUM REPENS	18.0
9103103 TRIFOLIUM PRATENSE	0.2
7546903 RANUNCULUS ACRIS	5.0
7130903 PLANTAGO LANCEOLATA	1.0
3723603 FESTUCA PRATENSIS	6.0
7820103 RUMEX ACETOSA	1.0
7360303 PRUNELLA VULGARIS	1.0
2061603 CERASTIUM FONTANUM AGG	0.2
[illegible]	[illegible]

BEISPIEL : AUSWERTUNG EINER AUFNAHME (ALLGAEU, LOLIO-CYNOSURETUM)

ERGEBNISSE FUER AUFNAHME NR. 122

SUMME DER ANTEILE (QUANTITATIVES ELEMENT): 101.6
ANZAHL DER TAXA (QUALITATIVES ELEMENT): 33

VERRECHNUNG DES DATENMATERIALS:	QUANTITATIV		QUALITATIV		
ÖKOLOGISCHES VERHALTEN		SUMME DER BEWERT. ANTEILE		STD.F.	ANZAHL DER BEWERT TAXA
MITTL. LICHTZAHL	7.3	46.4	7.0	0.9	29
MITTL. TEMPERATURZAHL	4.8	10.6	4.8	0.6	9
MITTL. KONTINENTALITAETSZAHL	3.5	71.4	3.4	0.9	26
MITTL. FEUCHTEZAHL	5.6	56.0	5.8	1.2	21
MITTL. REAKTIONSZAHL	3.7	18.4	4.3	1.4	7
MITTL. STICKSTOFFZAHL	5.7	84.0	5.5	1.6	22
ZUSATZ ZUR FEUCHTEZAHL (%)					
UEBERSCHWEMMUNGSZEIGER (=)	0.0		0.0		
WECHSELFEUCHTEZEIGER (/)	7.7		21.2		
UEBRIGE (OHNE ZUSATZ ZU F)	92.3		78.8		
SONSTIGE ANGABEN (%)					
SALZMEIDEND	63.6		84.8		
SALZERTRAGEND (I)	23.6		9.1		
MEIST SALZZEIGEND (II)	0.0		0.0		
STETS SALZZEIGEND (III)	0.0		0.0		
MAESSIG SCHWERMETALLRESISTENT (C)	12.8		6.1		
AUSGESPROCHEN SCHWERMETALLRESISTENT (Z)	0.0		0.0		
LEBENSFORMEN (%)					
PHANEROPHYT (P)	0.0		0.0		
NANOPHANEROPHYT (N)	0.0		0.0		
HOLZIGER CHAMAEPHYT (Z)	0.0		0.0		
KRAUTIGER CHAMAEPHYT (C)	11.9		7.6		
HEMIKRYPTOPHYT (H)	31.2		83.3		
GEOPHYT (G)	2.0		6.1		
THEROPHYT (T)	4.9		3.0		
HYDROPHYT (A)	0.0		0.0		
EPIPHYT (E)	0.0		0.0		
LIANEN (L)	0.0		0.0		
HALBPARASIT (B)	0.0		0.0		
VOLLPARASIT (V)	0.0		0.0		
SAPROPHYT (S)	0.0		0.0		
BLATTALSDAUER (%)					
IMMERGRUEN	0.0		0.0		
UEBERWINTERNDE GRUEN	52.2		60.6		
SOMMERGRUEN	46.9		36.4		
VORSOMMERGRUEN	1.0		3.0		
ANATOMISCHER BAU (%) IM HINBLICK AUF WASSERHAUSHALT UND GASWECHSEL					
HYDROMORPH	0.0		0.0		
HELOMORPH	3.1		6.1		
HYGROMORPH	21.3		15.2		
MESOMORPH	73.1		72.7		
SKLEROMORPH	2.5		6.1		
BLATTSUKKULENT	0.0		0.0		

BEISPIEL : AUSWERTUNG EINER AUFNAHME (ALLGAEU, LOLIO-CYNOSURETUM)

ERGEBNISSE FUER AUFNAHME NR. 122

VERRECHNUNG DES DATENMATERIALS:

SOZIOLOGISCHES VERHALTEN (%)	CODE	QUANTITATIV	QUALITATIV
KLASSENGRUPPEN-ARTEN			
"BEGLEITER"	0	4.1	12.1
KRAUTIGE VEGET. OFT GEST.PLAETZE	30000	12.8	12.1
ANTHROPO-ZOOGENE HEIDEN U.WIESEN	50000	80.1	72.7
WALDNAHE STAUDENFL. U. GEBUESCHE	60000	3.0	3.0
KLASSEN-CHARAKTERARTEN			
ARTEMISIETEA	35000	1.0	3.0
PLANTAGINETEA	37000	11.8	9.1
NARDO-CALLUNETEA	51000	0.4	6.1
MOLINIO-ARRHENATHERETEA	54000	67.9	63.6
TRIFOLIO-GERANIETEA	61000	3.0	3.0
ORDNUNGS-CHARAKTERARTEN			
PLANTAGINETALIA (MAJORIS)	37100	6.9	3.0
AGROSTIETALIA (STOLONIFERAE)	37200	1.0	3.0
NARDETALIA	51100	0.4	6.1
MOLINIETALIA	54100	0.4	6.1
ARRHENATHERETALIA	54200	48.6	33.3
(TRIFOLIO-) ORIGANETALIA	61100	3.0	3.0
VERBANDS-CHARAKTERARTEN			
POLYGONION AVICULARIS	37110	6.9	3.0
AGROSTION STOLONIFERAE	37210	1.0	3.0
VIOLION CANINAE	51120	0.2	3.0
CALTHION	54150	0.2	3.0
POLYGONO-TRISETION	54220	0.2	3.0
CYNOSURION	54230	36.4	15.2
GERANION SANGUINEI	61120	3.0	3.0

BEISPIEL : AUSWERTUNG EINER AUFNAHME (ALLGAEU, LOLIO-CYNOSURETUM)

ERGEBNISSE FUER AUFNAHME NR. 122

BEWERTUNG FUER LANDWIRTSCHAFTLICHE NUTZUNG

BESTANDESWERTZAHL 5.25

		MASSENPROZENT	ANZAHL DER TAXA
ANTEIL NICHT LANDW. NUTZBAR		0.0	0
ANTEIL LANDWIRTSCH. NUTZBAR		101.6	33
DAVON: GRAESER		51.2	10
GRASARTIGE		1.2	2
LEGUMINOSEN		18.2	2
KRAEUTER		31.0	19
ANTEIL GRAESER	MIT WERTZAHL (KLAPP/STAEHLIN)		
	-1	0.0	0
	0	0.0	0
	1	0.0	0
	2	0.0	0
	3	5.0	2
	4	0.0	0
	5	20.0	3
	6	8.0	1
	7	4.2	2
	8	14.0	2
	OHNE WERTZAHL	0.0	0
ANTEIL GRASARTIGE	MIT WERTZAHL (KLAPP/STAEHLIN)		
	-1	0.0	0
	0	0.0	0
	1	0.0	0
	2	1.2	2
	3	0.0	0
	OHNE WERTZAHL	0.0	0
ANTEIL LEGUMINOSEN	MIT WERTZAHL (KLAPP/STAEHLIN)		
	-1	0.0	0
	0	0.0	0
	1	0.0	0
	2	0.0	0
	3	0.0	0
	4	0.0	0
	5	0.0	0
	6	0.0	0
	7	0.2	1
	8	18.0	1
	OHNE WERTZAHL	0.0	0
ANTEIL KRAEUTER	MIT WERTZAHL (KLAPP/STAEHLIN)		
	-1	6.0	2
	0	0.0	0
	1	2.4	4
	2	9.2	5
	3	0.2	1
	4	1.0	1
	5	11.2	5
	6	1.0	1
	OHNE WERTZAHL	0.0	0

So garantiert OEKSYN eine enorme Arbeitseinsparung bei der Erstellung vegetationskundlich-ökologischer Gutachten und bei Geländeübungen. Es erleichtert außerdem das Erkennen der Zusammenhänge zwischen Pflanze, Pflanzengesellschaft und Standort.

Programmbegrenzungen und Hinweise

Die Programme FESOMA und OEKSYN sind in FORTRAN IV G geschrieben und auf den Anlagen IBM 370/158 und IBM 3033/158 getestet. In der vorliegenden Version können die Programme eine unbegrenzte Zahl von Aufnahmen bzw. Gesellschaften auf Fehler überprüfen oder in der beschriebenen Weise auswerten. Jedoch dürfen nicht mehr als 500 verschiedene Taxa insgesamt und nicht mehr als 200 Pflanzenarten in einer Aufnahme bzw. Gesellschaft vorkommen. Es können beliebig viele Gruppen definiert werden; jede Gruppe kann bis zu 50 Aufnahmen/Gesellschaften umfassen. Bestandsaufnahmen nach der Methode der Massenprozentschätzung von KLAPP/STÄHLIN können mit dem Programm FESOMA in Matrixform umgeordnet und elektronisch gesichert werden, wenn ihre Gesamtzahl 350 nicht übersteigt.

Alle Begrenzungen können durch einfache, in den Programmen dokumentierte Änderungen erweitert werden. Ausführliche Fehlermeldungen sind vorgesehen, so daß die Programme auch für den Nicht-Fachmann benutzerfreundlich arbeiten.

Ausblick

OEKSYN ist nur ein Programm der von der Arbeitsgruppe "EDV in der Vegetationskunde" in Weihenstephan bereitgestellten Programme. Das Ziel der Arbeitsgruppe besteht darin, aufbauend auf eine vegetationskundlich-ökologische Datenbank, ein riesiges Datenmaterial nach den verschiedensten Richtungen abfragen, also gewissermaßen nach allen Regeln der (EDV) Kunst informativ ausquetschen zu können. Zum derzeitigen Zeitpunkt ist es dabei besonders wichtig, neben möglichst vielen Pflanzenbestandsaufnahmen auch gemessene Standortwerte zu erhalten. Hierzu sind bisher lediglich gemessene Größen von Standorten aus den eigenen Geländearbeiten am Lehrstuhl für Grünlandlehre verfügbar. Als Beispiel sei darauf hingewiesen, daß es anhand von 65 Pflanzenbestandsaufnahmen mit dazugehörigen gemessenen Standortwerten gelungen ist, Gesetzmäßigkeiten im Verhalten der in diesem Aufnahmesatz vorhandenen Pflanzenarten gegenüber dem Phosphatgehalt des Bodens aufzuzeigen, also gewissermaßen eine Phosphatzahl abzuleiten.

Gelingt es, umfangreiches Datenmaterial über gemessene Standortgrößen zu erhalten und im Rahmen der im Aufbau befindlichen Datenbank auf eine Datei zu speichern, dann ergeben sich für vegetationskundlich-ökologische Anwendungs- und Auswertungsmöglichkeiten neue Dimensionen.

Zusammenfassung

Von der Weihenstephaner Arbeitsgruppe "EDV in der Vegetationskunde" wird eine Programmsammlung erarbeitet, mit deren Hilfe große vegetationskundlich-ökologische Datensätze aufbereitet und ausgewertet werden können. Das Programm OEKSYN erlaubt es, vegetationskundliche Pflanzenbestandsaufnahmen im Hinblick auf ihre ökologische, futterwirtschaftliche und pflanzensoziologische Bedeutung auszuwerten und in übersichtlicher Form darzustellen. Es können sowohl Einzelaufnahmen als auch in Form von Übersichtstabellen vorliegende Gesellschaften verrechnet werden. Einzelaufnahmen können zu Gruppen zusammengestellt und die Gruppenmittel berechnet werden. Neben den arithmetischen Mitteln von numerischen Größen wie Zeigerwerte oder Futterwertzahlen werden Prozentanteile nicht numerischer Angaben wie z.B. über morphologische Eigenschaften

oder die pflanzensoziologische Zugehörigkeit berechnet und in Tabellenform übersichtlich ausgedruckt. Die Ergebnisse können gespeichert werden und stehen so für weitergehende biometrische Auswertungen zur Verfügung.

LITERATUR

SPATZ, G., 1969: Elektronische Datenverarbeitung bei pflanzensoziologischer Tabellenarbeit. Naturwissenschaften 56, 470-471.

SPATZ, G., 1970: Pflanzengesellschaften, Leistungen und Leistungspotential von Allgäuer Alpweiden in Abhängigkeit von Standort und Bewirtschaftung. Dissertation Weihenstephan.

SPATZ, G., 1972: Eine Möglichkeit zum Einsatz der elektronischen Datenverarbeitung bei der pflanzensoziologischen Tabellenarbeit. Bericht über das Internationale Symposion der Internationalen Vereinigung für Vegetationskunde 1970 in Rinteln. Junk, Den Haag, 250-261.

SPATZ, G. und I. SIEGMUND, 1973: Eine Methode zur tabellarischen Ordination, Klassifikation und ökologischen Auswertung von pflanzensoziologischen Bestandsaufnahmen durch den Computer. Vegetatio 28, 1-17.

EHRENDORFER, F., 1973: Liste der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. 2. erw. Aufl., Fischer, Stuttgart, 318 S.

ELLENBERG, H., 1974: Zeigerwerte der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. Scripta Geobotanica 9, 97 S.

SPATZ, G., L. PLETL und A. MANGSTL, 1979: Das Programm OEKSYN zur ökologischen und synsystematischen Auswertung von Pflanzenbestandsaufnahmen. In: H. Ellenberg: Zeigerwerte der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. 2. verbesserte Aufl., Scripta Geobotanica IX, 29-38, Verlag E. Goltze Kg, Göttingen.

DISKUSSIONSBEITRÄGE

BOEHRINGER: Wieweit ist die Planung, Veränderungen der Ausbreitungsareale von Pflanzen zu erfassen, da jetzt nur eine Bestandsaufnahme erfolgt?

SPATZ: Wegen Personalmangel besteht z.Z. keine Möglichkeit, solche wiederholten Untersuchungen durchzuführen, sind aber später durchaus auf der Basis der verfügbaren Daten möglich.

LAMP: In welchem Umfang sind parallel zu den pflanzensoziologischen Daten auch Merkmale des Bodens einbezogen, um Berechnungen über Indikatorwert von Pflanzengesellschaften anstellen zu können.

SPATZ: Leider nur in geringem Umfang.

GENKINGER: Liegen schon Erfahrungen vor, ob regionsspezifische Korrekturen der Zeigerwerte erforderlich werden?

SPATZ: Eine räumliche Differenzierung ist bei Auswertungen der Vegetationsaufnahmen sicher nötig. Aussagen über Art und Umfang können derzeit nur bedingt gemacht werden.