Mitt. POLLICHIA	81	313-327	18 Abb.	Bad Dürkheim 1994
				ISSN 0341-9665

Oliver ORSCHIEDT

Auswertung der Rasterkartierung pfälzischer Gefäßpflanzen in Bezug auf Zeigerwerte

Kurzfassung

ORSCHIEDT, O. (1994): Auswertung der Rasterkartierung pfälzischer Gefäßpflanzen in Bezug auf Zeigerwerte.- Mitt. POLLICHIA, 81: 313-327, Bad Dürkheim

Der Datenbestand der „Flora der Pfalz" (LANG & WOLFF 1993)wird im Hinblick auf die Zeigerwerte nach ELLENBERG (1991) untersucht.

Durch Auszählen der Sippen mit entsprechenden Zeigerwerten für jeden Quadranten werden für bestimmte pflanzengeographisch relevante Faktoren, wie z.B. Kontinentalität, Temperatur oder Chloridgehalt der Substrate flächenhafte Aussagen gewonnen. Diese gelangen in Form sogenannter Frequenzmusterkarten zur Darstellung und werden im Text erläutert.

Keywords: Rasterkartierung, Zeigerwerte

Abstract

ORSCHIEDT, O. (1994): Auswertung der Rasterkartierung pfälzischer Gefäßpflanzen in Bezug auf Zeigerwerte
[Evaluation of the grid mapping of vascular plants of the Palatinate with respect to the count of indicator plants].- Mitt. POLLICHIA, 81: 313-327, Bad Dürkheim

The data of the Flora der Pfalz (LANG & WOLFF 1993) is examined with respect to the count of indicator plants according to ELLENBERG (1991). Examining the amount of the respective clans of indicator plants pertaining to each section with regard to certain plant geographically relevant factors such as continentality, temperature or chloride content of the substrate, for example, leads to comprehensive area maps covering the distribution which will be shown and discussed.

Résumé

ORSCHIEDT, O. (1994): Auswertung der Rasterkartierung pfälzischer Gefäßpflanzen in Bezug auf Zeigerwerte
[Interprétation de la cartographie en réseau des plantes vasculaires en Palatinat quant à leurs valeurs écologiques indicatrices].- Mitt. POLLICHIA, 81: 313-327, Bad Dürkheim

Les informations données dans »La Flore du Palatinat« (LANG & WOLFF 1993) sont examinées en vue des valeurs écologiques indicatrices selon ELLENBERG (1991). En comptant les taxons avec des valeurs indicatrices, caractéristiques de chaque quadrant, on parvient à des constatations sur le rôle général de certains facteurs phytogéographiques importants comme par exemple le degré de continentalité, la température ou la teneur en chlorure des substrats. Ces constatations sont figurées sous forme de cartes représentant la structure des fréquences et sont expliquées dans le texte.

1. Einleitung

In den Jahren 1991 und 1992 wurde vom Verfasser am Institut für Biogeographie der Universität des Saarlandes eine Diplomarbeit mit dem Titel „Arealtypen pfälzischer Gefäßpflanzen – Statistische Auswertung einer Rasterkartierung unter besonderer Berücksichtigung clusteranalytischer Verfahren" (ORSCHIEDT 1992) angefertigt. Betreut wurde sie durch Herrn Prof. Paul Müller. Nachdem die genannte Rasterkartierung inzwischen als „Flora der Pfalz" (LANG & WOLFF 1993) veröffentlicht ist, erschien es wünschenswert, auch diese statistische Auswertung zu publizieren. In Absprache mit der Schriftleitung und der Kommission Flora der Pfalz geschieht dies in drei Teilen, die in drei aufeinanderfolgenden Bänden der Mitteilungen der Pollichia abgedruckt werden.

Im vorliegenden ersten Teil wird untersucht, welche Aussagen sich anhand des Datenbestandes mit den Zeigerwerten nach ELLENBERG (1991) machen lassen. Grundlage sind die 2045 Verbreitungskarten der Flora der Pfalz.

2. Material und Methode

2.1 Karten

Die Untersuchungsergebnisse werden in Form von Karten dargestellt. Bei der Erstellung dieser Karten wird den Rasterfeldern, das ist ein Viertel eines Meßtischblattes, jeweils ein Symbol zugeordnet, indem durch die Größe eines Kreises eine quantitative Aussage gemacht wird (Frequenzmusterkarten).

Quantitative Aussagen können absolut oder relativ sein. Im ersten Fall ist der Kreisdurchmesser das Maß für die Anzahl der Arten, die die darzustellende Eigenschaft aufweisen. Der Zusammenhang zwischen Durchmesser und Artenzahl ist dabei direkt proportional. Um die feinen Unterschiede zwischen den Rasterfeldern optimal darstellen zu können, hat der Kreis des artenreichsten Quadranten immer den größtmöglichen Durchmesser von einer Rasterfeldbreite. Dies hat zur Folge, daß beispielsweise ein Kreis von 4 mm Durchmesser in einer Karte 3 Arten, in der nächsten aber 47 Arten symbolisiert. In einigen Fällen wurde noch eine Kontrastdehnung vorgenommen. Dabei entspricht der kleinste Durchmesser nicht der Zahl eins, sondern der niedrigsten auftretenden Artenzahl. Sind die Aussagen relativ, so ist der Kreisdurchmesser direkt proportional zum prozentualen Anteil der darzustellenden Arten an der Gesamtartenzahl des Quadranten.

Sämtliche Karten sind wie in der Flora der Pfalz auch im Maßstab 1: 1.500.000 abgebildet. Außer den Grenzen des Untersuchungsgebietes und der Meßtischblätter sind nur noch die oben erwähnten Signaturen eingetragen. Mit der Angabe beispielsweise von

Städten und Flüssen würden die Karten im Regelfall überladen. Eine Übersicht über das Untersuchungsgebiet gibt Karte 1. Dargestellt sind einige Städte und Flüsse sowie die Kennzahlen und Grenzen der Meßtischblätter. Dem geneigten Leser wird empfohlen, sich diese Karte auf Folie zu kopieren und bei Bedarf den thematischen Karten zur besseren Orientierung zu überlegen.

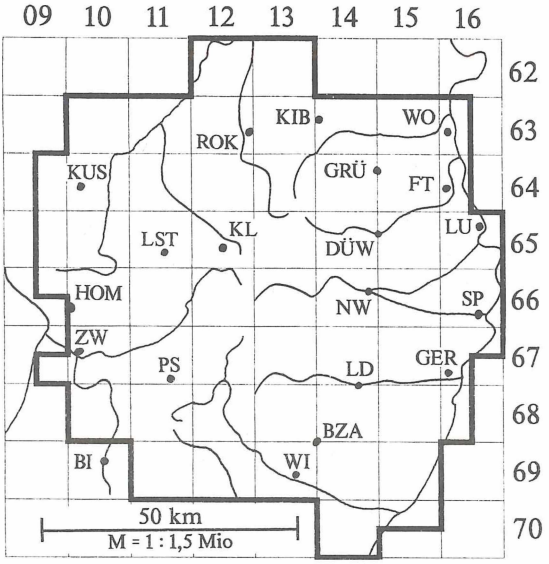


Abb. 1 Das Untersuchungsgebiet

2.2 Auswertung von Zeigerwerten und anderen artbezogenen Daten

Den Pflanzenarten können in der Regel bestimmte ökologische Eigenschaften zugeordnet werden. Ist die ökologische Valenz einer Art bezüglich eines Umweltfaktors hinreichend gering, so kann die Art als Indikator für diesen Umweltfaktor gelten. Für die Gruppe der Gefäßpflanzen spielen die 1974 von ELLENBERG umfassend veröffentlichten „Zeigerwerte" eine herausragende Rolle. Für Faktoren wie Bodenreaktion, Feuchte und Mineralstickstoffversorgung, entwickelte ELLENBERG eine, meist neunstufige, Skala. Soweit das Verhalten der Pflanzen nicht in verschiedenen Gegenden ungleich ist, die Amplitude bezüglich des Faktors nicht zu weit ist, oder die Art diesbezüglich noch nicht ausreichend untersucht wurde, wird sie für jeden Faktor in die Skala eingeordnet.

1991 erschien die dritte Auflage seiner ausführlich kommentierten Liste (ELLENBERG 1991), die zur Grundlage der Zeigerwertanalysen der vorliegenden Arbeit gemacht wurde. Sie enthält auch Angaben zur Salztoleranz, Blattausdauer, Soziologie, Änderungstendenz und Meßtischblattfrequenz (bezogen auf den 1989 von HAEUPLER & SCHÖNFELDER herausgegebenen Atlas der Gefäßpflanzen), die ebenfalls verarbeitet wurden. 1620 der 2045 kartierten Taxa sind bei ELLENBERG berücksichtigt. Bei den Berechnungen wurden auch die von ELLENBERG als vorläufig betrachteten Werte gleichberechtigt verwandt.

Für eine große Zahl von Faktoren oder Faktorenkombinationen (z.B. Temperaturzahl kleiner 5 = Kälte- und Kühlezeiger) wurden für verschiedene Statuskombinationen (z.B.

Punkt, E, U, S und K = rezente Meldungen) Frequenzmusterkarten erstellt. Dies geschah sowohl in absoluter als auch in relativer Darstellung. Grundlage war jeweils die Zahl der Taxa, die die geforderten Bedingungen erfüllten. Im Falle der relativen Darstellung wurde sie in Bezug gesetzt mit der Gesamtzahl der Arten, die im jeweiligen Quadrant mit einem Status der betreffenden Kombination gemeldet wurden. Eine Auswahl der aussagekräftigsten Karten wird nun vorgestellt.

3. Ergebnisse

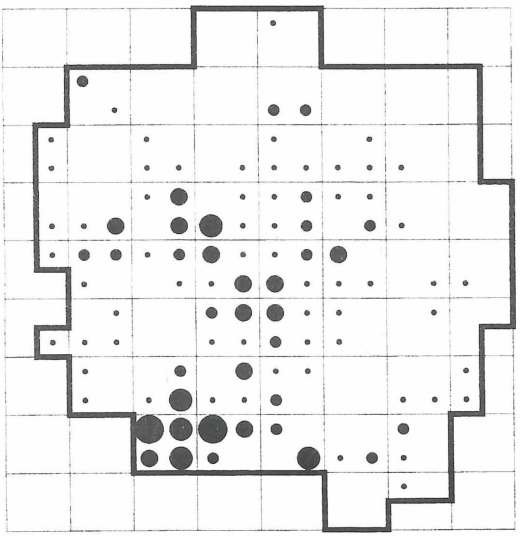


Abb. 2 Frequenzmuster der euozeanischen Arten (natürlich-rezent, absolut)

Abb. 2 zeigt die Verbreitung der von ELLENBERG (1991) als euozeanisch (Kontinentalitätszahl 1) eingestuften Sippen mit natürlich-rezentem Status. Das Zentrum ist im äußersten Südwesten des Untersuchungsgebietes, im Bitscher Land zu erkennen. Hier treten in einem Quadranten bis zu fünf dieser Arten gemeinsam auf. Eine Ähnlichkeit besteht zum Verbreitungsbild der Moore, die für die in unserer Region in der Regel konkurrenzschwachen euozeanischen Arten einen geeigneten Siedlungsraum bieten können.

In Abb. 3 sind zu den euozeanischen noch die ozeanischen Sippen hinzugenommen worden (Kontinentalitätszahlen 1 und 2). Ozeanische Arten sind in jedem Quadranten zu finden. Den mit knapp 15% größten Anteil dieser Arten an der Gesamtflora finden wir im Zentrum des Pfälzerwaldes um den Eschkopf. Geringere Anteile sind im Alzeyer Hügelland und in der Rheinebene zu verzeichnen, wo wiederum eine Zunahme der Ozeanität im Bereich der Schwemmfächer gerade noch erkennbar ist.

Natürliche Vorkommen kontinentaler Sippen sind in Abb. 4 dargestellt. Sie sind praktisch auf den Nordosten des Untersuchungsgebietes beschränkt. Da nur sehr wenige

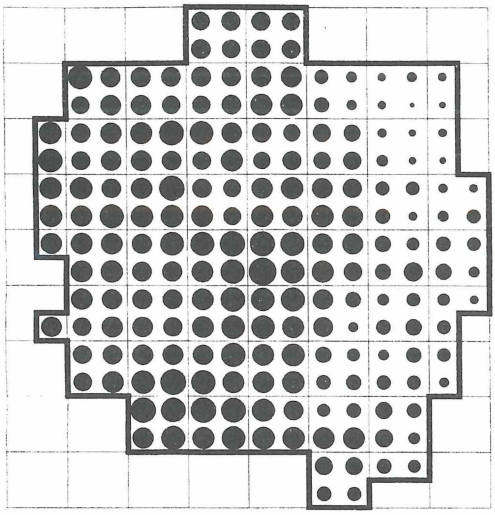


Abb. 3 Frequenzmuster der Sippen mit Kontinentalitätszahl 1 und 2 (natürlich-rezent, absolut)

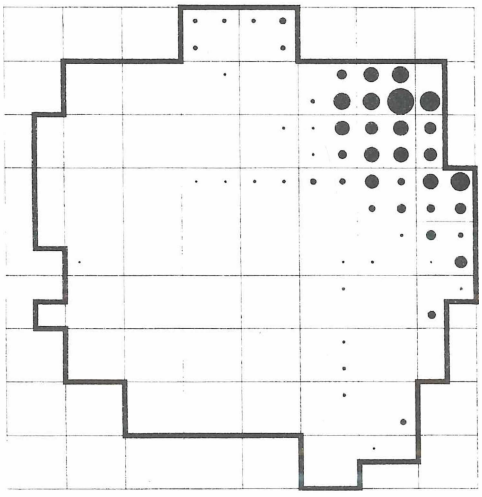


Abb. 4 Frequenzmuster der kontinentalen Sippen mit Kontinentalitätszahl 8 (natürlich, relativ)

Sippen mit der Kontinentalitätszahl 8 nachgewiesen wurden, ist der Anteil von 1,4% an der Gesamtflora im „kontinentalen Zentrum" unmittelbar westlich von Worms sehr gering.

Nimmt man, wie in Abb. 5 dargestellt, noch die subkontinentalen Sippen mit Kontinentalitätszahl 7 hinzu, so erstreckt sich ihr Verbreitungsgebiet über die gesamte Pfalz. Als Schwerpunkt bleiben das Alzeyer Hügelland und die nördliche Rheinebene bestehen. Im übrigen Gebiet heben sich die größeren Städte, wie Kaiserslautern, Homburg und Zweibrücken etwas hervor. Eine Zunahme kontinentaler Klimakomponenten vom Umland zu den urbanen Zentren kann für die meisten Städte angenommen werden (vgl. MÜLLER

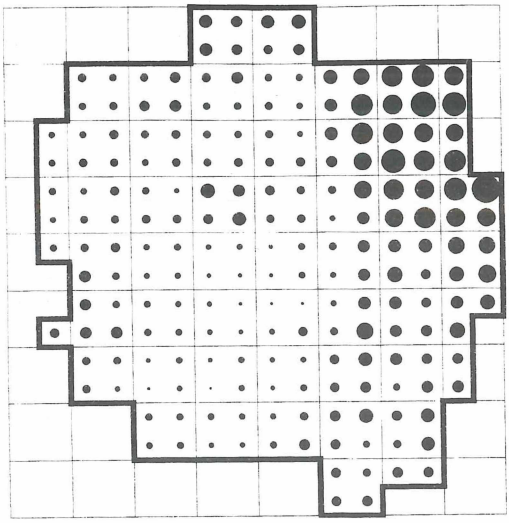


Abb. 5 Frequenzmuster der Sippen mit Kontinentalitätszahl ab 7 (natürlich, relativ)

1980). In jüngerer Zeit konnte das gerade für Ludwigshafen, dessen Innenstadt mit einem Anteil von über 9% dieser Artengruppe in Karte 5 die größte Kreissignatur erhielt, anhand der Vegetation und ihrer Indikatorbedeutung gezeigt werden (Mazomeit 1992).

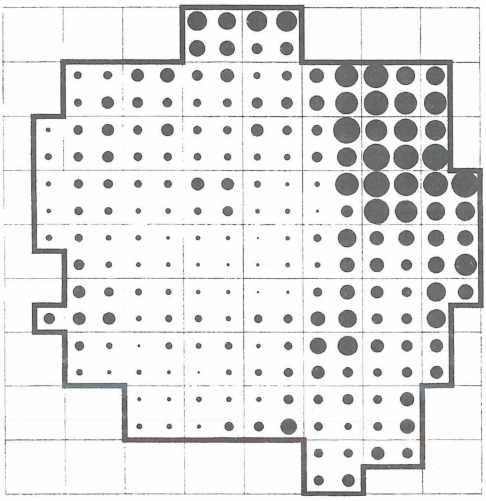


Abb. 6 Frequenzmuster der Wärmezeiger ab Temperaturzahl 7 (natürlich, relativ)

Große Ähnlichkeit zur Verbreitung der (sub)kontinentalen Sippen weist die Karte 6 auf. Hier ist der Anteil der Wärmezeiger (Temperaturzahl 7 und größer) an den natürlich vorkommenden Arten dargestellt, der in der nördlichen Vorderpfalz bis zu 20% betragen kann. Im Gegensatz zur vorgenannten Karte treten zusätzlich der südliche Haardtrand und im Norden die Seitentäler der Nahe hervor. Als wärmste Gebiete der ozeanisch getönten

westlichen Hälfte des Untersuchungsgebietes können nach dieser Karte das Saar-Nahe-Bergland und das Zweibrücker Muschelkalkgebiet angesehen werden.

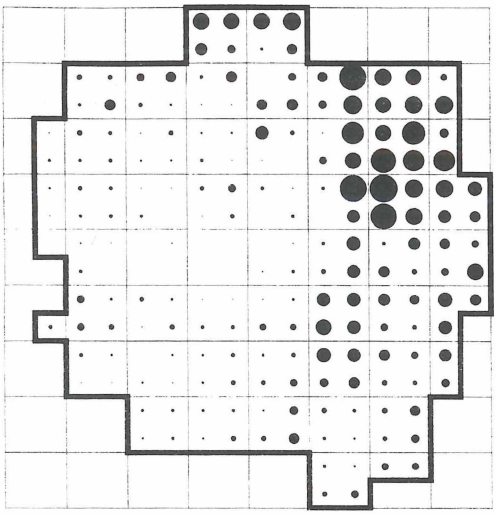


Abb. 7 Frequenzmuster der Wärmezeiger ab Temperaturzahl 8 (natürlich , relativ)

Um die Wärmegunsträume noch deutlicher wiederzugeben, wurde mit Karte 7 die natürliche Verbreitung der ausgesprochenen bis extremen Wärmezeiger (Temperaturzahlen 8 und 9) dargestellt. Der Haardtrand tritt nun noch stärker hervor. Mit knapp 4% Anteil an der Gesamtflora treten diese Wärmezeiger in der strahlungsbegünstigten Weinbauregion um Bad Dürkheim am meisten in Erscheinung. Westlich des 8. Längengrades sind in den Seitentälern der Nahe die wärmebegünstigtsten Standorte zu finden.

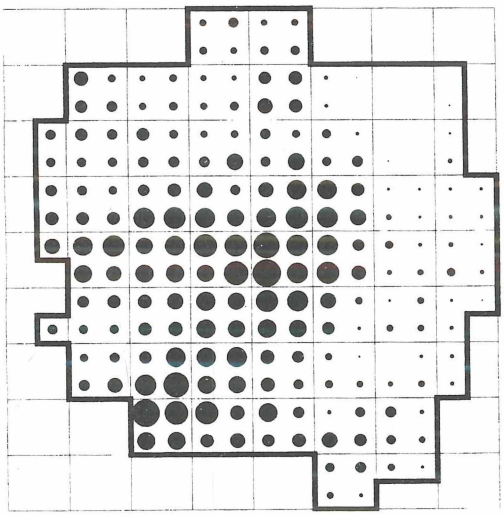


Abb. 8 Frequenzmuster der Kühlezeiger mit Temperaturzahl bis 4 (natürlich, relativ)

Bei der Darstellung der natürlichen Verbreitung der Kühlezeiger (Temperaturzahlen von 4 und kleiner) in Abb. 8 mag zunächst verwundern, daß eine Abhängigkeit von zunehmender Meereshöhe nur sehr bedingt gegeben ist. So sind zwar die größten Anteile der Kühlezeiger, mit über 6,5 %, im Zentrum des Pfälzerwaldes zu erkennen, wo am Eschkopf auch Höhen über 600 m auftreten. Der höchste Berg des Untersuchungsgebietes, der Donnersberg mit seinen 687 m, hebt sich demgegenüber kaum von seiner Umgebung ab und weist weit weniger Kühlezeiger auf als bespielsweise die Westpfälzische Moorniederung und vor allem das Bitscher Land. Die Ursachen müssen hier im Geländeklima gesucht werden. In der Moorniederung sammelt sich, ebenso wie in den Niederungen um Ludwigswinkel, bei entsprechenden Wetterlagen die von den flankierenden Höhen herabfließende Kaltluft. Es treten häufig noch Fröste auf, wenn die Höhen schon frostfrei sind. Gerade am freistehenden Donnersberg kann dagegen die Kaltluft sehr gut abfließen.

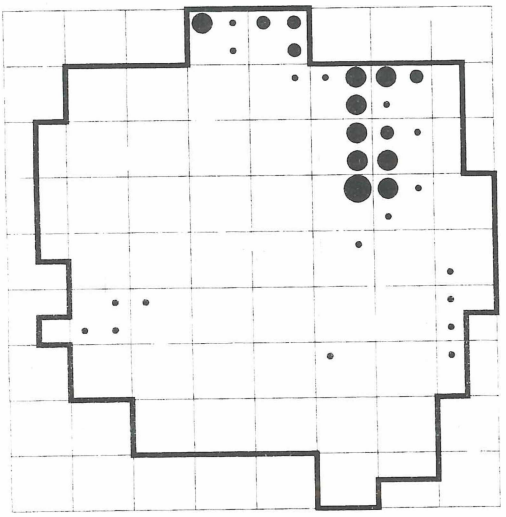


Abb. 9 Frequenzmuster der extremen Trockenheitszeiger mit Feuchtezahl 1 (natürlich, absolut)

Arten, die extreme Trockenheit (Feuchtezahl 1) anzeigen, sind wieder sehr selten. In Abb. 9 sind die absoluten Zahlen ihrer natürlichen Vorkommen dargestellt. Am deutlichsten tritt hier das bewölkungs- und niederschlagsarme Gebiet an den Gebirgsrändern im Nordosten hervor. Darüberhinaus zeichnen sich in den nördlichen Quadranten die trockenen, südexponierten Hänge der Seitentäler der Nahe ab und in der Umgebung von Zweibrücken sind sogar die edaphisch bedingt trockenen Hänge des Wellenkalkes mit vier Meldungen zu erkennen.

Abb. 10 zeigt natürliche Vorkommen von kalkliebenden Pflanzen (Reaktionszahl 9). Der Schwerpunkt, mit bis zu 49 Meldungen pro Quadrant, liegt im Bereich von Grünstadt und Bad Dürkheim. Er weist auf die dort anstehenden miozänen Kalke und die, sich bis weit in die Ebene ziehenden, Lößdecken hin. Ein kleinerer Schwerpunkt ist im Zweibrücker Muschelkalkgebiet (hier: Wellenkalk und Wellenmergel) zu erkennen. Auch die Kalke der südlichen Haardt (oberer Muschelkalk!) und der Rheinschotter treten noch in Erscheinung. Die meisten Quadranten des Alzeyer Hügellandes fallen dagegen trotz ihrer Lößdecken

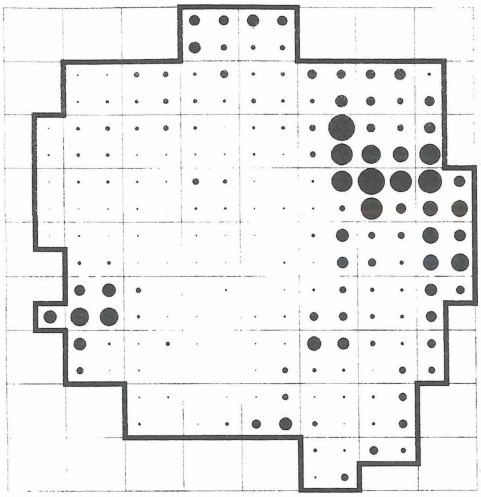


Abb. 10 Frequenzmuster der Kalkzeiger mit Reaktionszahl 9 (natürlich, absolut)

kaum ins Gewicht. Dies dürfte auf ihre Artenarmut zurückzuführen sein. Bei einer relativen Darstellung der Frequenzmusterkarte kämen sie wesentlich deutlicher zum Vorschein.

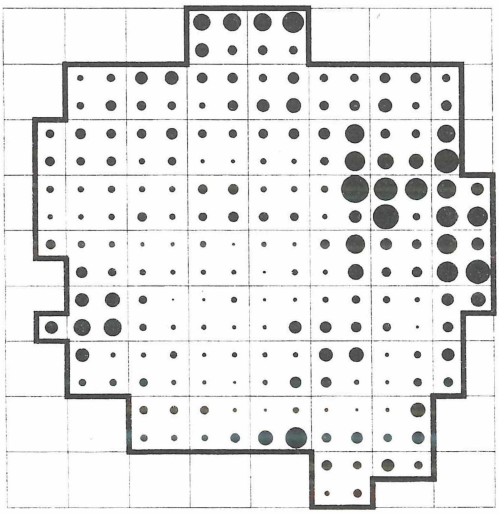


Abb. 11 Frequenzmuster der Wechseltrockenheitsanzeiger mit Feuchtezahl bis 4 (natürlich, absolut)

Abbildung 11 zeigt ein der vorgenannten sehr ähnliches Bild. Schwerpunkte und Lücken lassen sich fast quadrantenweise verfolgen, lediglich die Kontraste sind nicht so scharf ausgeprägt. Dennoch sind hier weder Boden-pH noch Kalkgehalt dargestellt. Vielmehr gibt die Karte die Zahl der mit natürlichem Status kartierten Wechseltrockenheitszeiger wieder (Wechselfeuchtigkeitsindikatoren mit einer Feuchtezahl unter 5). Wechseltrockenheit tritt vor allem bei mehr oder weniger wasserundurchlässigen Böden in entsprechender Exposition auf. Am wenigsten wasserdurchlässig sind Tonböden, die wiederum oft auf kalkhaltigen Sedimenten entstehen, weil diese Ausgangssubstrate sich meist

durch Tonbeimengungen auszeichnen, die dann bei der chemischen Verwitterung der Kalke angereichert werden.

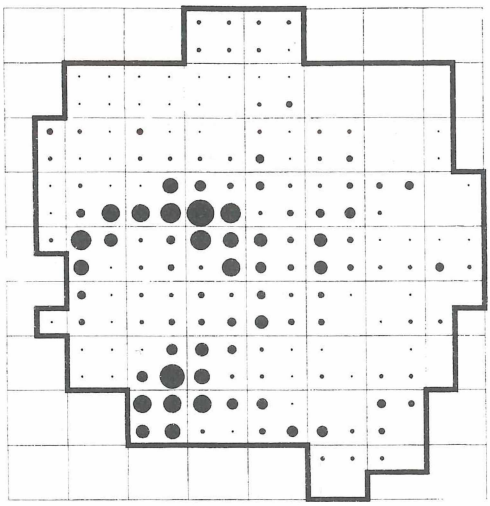


Abb. 12 Frequenzmuster der extremen Säurezeiger mit Reaktionszahl 1 (natürlich, absolut)

Die extremen Säurezeiger (Reaktionszahl 1) sind in Abb. 12 dargestellt. Sehr deutlich ist der Zusammenhang zur Verbreitung der Moore zu sehen. Der Schwerpunkt liegt in der Westpfälzischen Moorniederung, mit bis zu 12 Meldungen pro Quadrant, und im Bitscher Land.

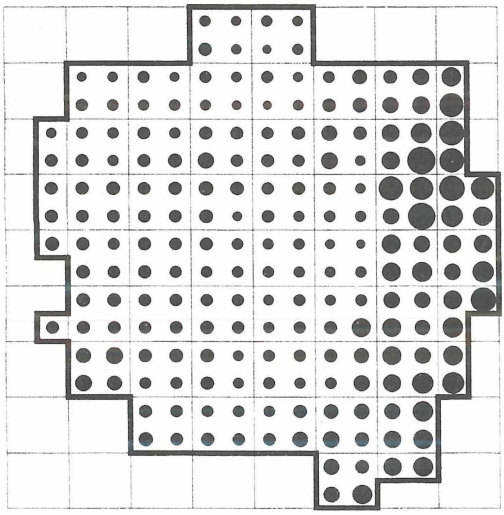


Abb. 13 Frequenzrnuster der salztoleranten Sippen (natürlich, relativ)

Abb. 13 zeigt natürliche Vorkommen salz- (d.h. chlorid-) toleranter Sippen. Deutlich ist eine Zweiteilung des Untersuchungsgebietes in Rheinebene mit Haardtrand einerseits und das übrige Gebiet andererseits zu erkennen. Chloride treten zum einen im Zusam-

menhang mit tertiären Formationen (SPUHLER 1957), zum anderen im chloridbelasteten Rheinstrom auf. Hierdurch läßt sich der Schwerpunkt Rheinebene erklären. Da auch viele der sehr häufigen Sippen, wie *Palyganum arviculare* agg. oder *Poa annua* geringe Chloridgehalte tolerieren, fehlen die salztoleranten Arten in keinem Quadranten. Es kann also lediglich ein hoher Anteil dieser Arten an der Gesamtflora als Positiv-Indikator für Chloridgehalte gewertet werden. Der Schwerpunkt tritt mit bis zu knapp 15% im Bereich von Bad Dürkheim auf, wo sich salzhaltige Quellen und die auch unter Botanikern bekannten Salzsalinen befinden.

Im Vergleich zur vorgenannten Karte sind in Abb. 14 nur noch die rezenten Vorkommen von Chloridzeigern, Arten die mindestens als mesohalin eingestuft werden (Salzzahl 3 und größer), berücksichtigt. Das Dreieck, das sich mit einer Spitze bei Bad Dürkheim nach Osten hin aufspannt, ist nun, mit bis zu sieben Meldungen pro Quadrant, noch deutlicher zu erkennen. Die Schwerpunkte bei Geinsheim und Rheinzabern sind möglicherweise auf salzhaltige Tone zurückzuführen (WOLFF 1992, mündl.). Häufungen von Salzzeigern treten darüberhinaus am Rhein und im Bereich größerer Straßen, vor allem der A 6 zwischen Frankenthal und Homburg (winterliche Salzstreuung!) auf.

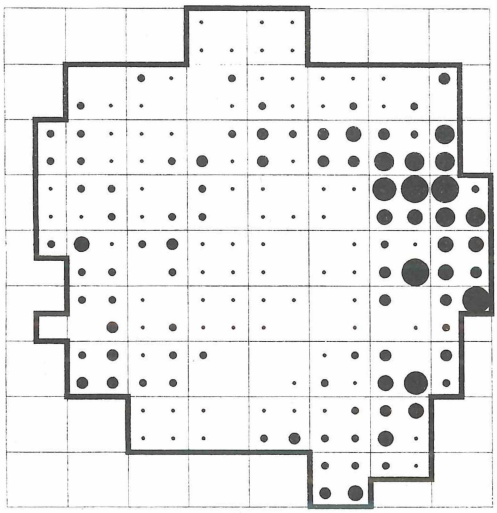


Abb. 14 Frequenzmuster der Chloridzeiger mit Salzzahl ab 3 (rezent, absolut)

Als letzte Zeigerwert-Karten seien noch zwei zu extremen Magerkeitszeigern angeführt. In Abbildung 15 ist zunächst die absolute Verteilung aller natürlich vorkommenden Magerkeitszeiger mit Stickstoffzahl 1 dargestellt. Einzelne Zentren sind zwar zu erkennen, im Großen und Ganzen ist das Bild aber recht diffus. Die Karte gibt sowohl Arten aufgelassener Weinberge im äußersten Norden des Gebietes, als auch Magerrasenarten, vor allem im Raum um Bad Dürkheim (hier tritt mit 45 Meldungen das Optimum auf), sowie Arten der Moorkomplexe wieder.

Eine Differenzierung nach Bodenreaktion konnte hier Abhilfe schaffen. Eine Gruppe von Magerkeitszeigern auf extrem sauren Böden konzentriert sich auf ein in Abb. 12 (extreme Säurezeiger) vorgegebenes potentielles Verbreitungsgebiet. Das Frequenzmuster

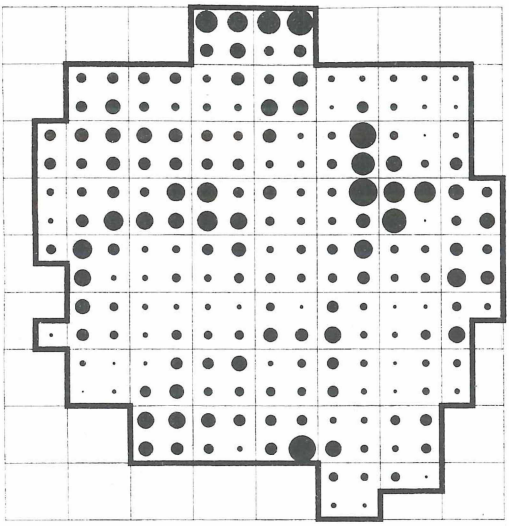


Abb. 15 Frequenzmuster der Magerkeitszeiger mit Stickstoffzahl 1 (natürlich, absolut)

der Arten im schwach sauren Bereich hebt sich kaum von Abb. 15 ab. Ein eigenständiges Bild ergeben jedoch die Magerkeitszeiger auf basischen, meist kalkhaltigen Böden (Reaktionszahlen 8 und 9) in Abb. 16. Sie repräsentieren vor allem die Kalkmagerrasen am nördlichen Haardtrand und in der Umgebung von Grünstadt, wo mit 16 Arten im Quadrant die höchste Dichte zu verzeichnen ist.

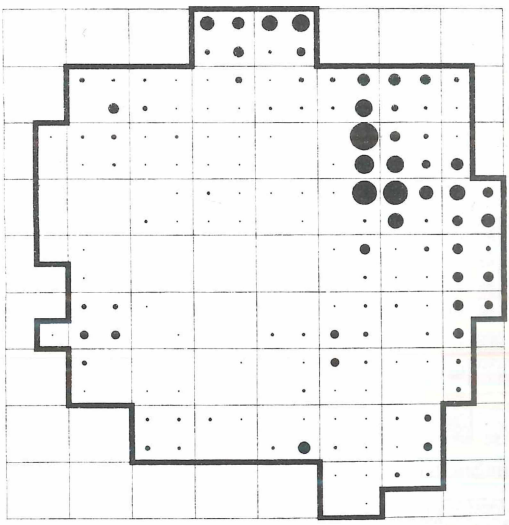


Abb. 16 Frequenzmuster der Magerkeitszeiger auf basischen Böden mit Reaktionszahl 8 und 9 (natürlich, absolut)

Ellenberg (1991) macht nicht nur Angaben zu den Zeigerwerten sondern auch zur „Blattausdauer". Während die Verteilung der sommergrünen und überwinternd grünen Arten kein differenziertes Bild ergibt, lohnt es sich jedoch, noch einen Blick auf die

Frequenzmuster der mit natürlichem Status gemeldeten vorsommergrünen und immergrünen Arten zu werfen. Die Verteilung der vorsommergrünen Sippen, dargestellt in Abb. 17, ist immer ein Prüfstein für ein Kartierungsprojekt, da sich oft kartierungstechnisch bedingte Bilder ergeben. Dies ist darin begründet, daß erfahrungsgemäß manche Kartierer im Frühjahr nur selten oder noch überhaupt nicht ins Gelände gehen und die Frühjahrspflanzen in deren Kartierungsbereich daher oft unterkartiert sind.

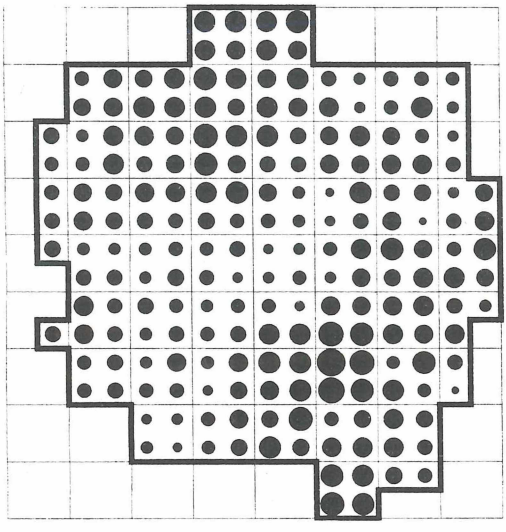


Abb. 17 Frequenzmuster der frühjahrsgrünen Sippen (natürlich, relativ)

Für die Pfalz kann das jedoch nicht bestätigt werden, zumindest lassen sich die unterschiedlichen Anteile dieser Pflanzengruppe an der jeweiligen Gesamtflora der Quadranten auch anders erklären. Die meisten vorsommergrünen Arten brauchen Böden, die sich im Frühjahr stark erwärmen. Der kühle Pfälzerwald und die frostgefährdeten Niederungen (vgl. Erläuterungen und Karte 8) weisen daher geringere Anteile dieser Pflanzengruppe auf. Gleiches gilt für die Quadranten in Rheinnähe, die von feuchten bis nassen Böden beherrscht werden. Konzentrationen sind dagegen dort zu erwarten, wo viele bodenoffene und nicht allzu intensiv genutzte Stellen auf durchlässigen Böden vorhanden sind. So könnte beispielsweise der Schwerpunkt auf den Lößböden um Landau zustande kommen, wo der Anteil der Vorsommerpflanzen bis knapp 4,5% erreichen kann.

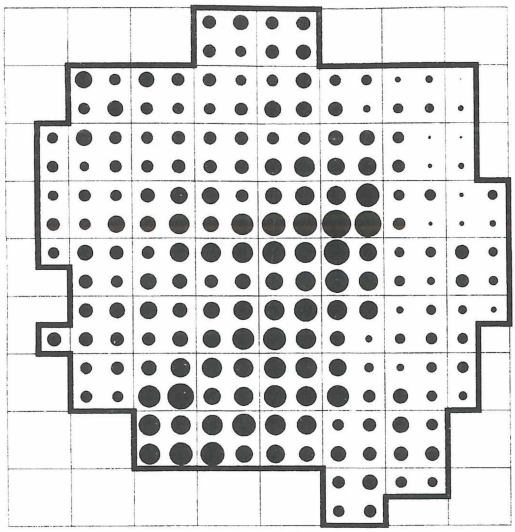


Abb. 18 Frequenzmuster der immergrünen Sippen (natürlich, relativ)

Die in Abb. 18 dargestellten immergrünen Arten meiden vor allem Gebiete mit kontinental getöntem Klima, wie große Teile der Rheinebene und des Alzeyer Hügellandes. Bevorzugt werden kühlozeanisch beeinflußte Regionen. Hauptverbreitungsgebiet ist daher der Pfälzerwald mit einem Optimum von über 5% Anteil an der jeweiligen Gesamtflora.

4. Diskussion

Die vorgestellte Methode liefert also durchaus strukturierte und interpretierbare Ergebnisse. Eine ausführliche Diskussion mit einer Zusammenschau aller Ergebnisse der Diplomarbeit ist den Folgepublikationen vorbehalten. Kommentare sind erwünscht und an die Anschrift des Verfassers zu richten.

5. Literaturverzeichnis

Ellenberg, H., (1974): Zeigerwerte der Gefäßpflanzen Mitteleuropas.- Scripta Geobotanica, 9, Göttingen.

Ellenberg, H., Weber, H. E, Düll, R., Wirth, F., Werner, W., Paulissen, D. (1991): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. - Scripta Geobotanica, 18, Göttingen.

Haeupler & Schoenfelder (1989): Atlas der Farn- und Blütenpflanzen der Bundesrepublik Deutschland.- Stuttgart: Ulmer.

Lang, W. &Wolff, P. [Hrsg.] (1993): Flora der Pfalz. - Veröffentlichung der Pfälzischen Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften, 85, Speyer.

Mazomeit, J. (1992): Untersuchungen zur Flora und zum Florenwandel von Ludwigshafen am Rhein.- Diplomarbeit Trier.

Müller, P. (1980): Biogeographie.- Stuttgart.- Ulmer.

Orschiedt, O. (1992): Arealtypen pfälzischer Gefäßpflanzen. Statistische Auswertung einer Rasterkartierung unter besonderer Berücksichtigung clusteranalytischer Verfahren.- Diplomarbeit Saarbrücken.

Spuhler, L. (1957): Einführung in die Geologie der Pfalz.- Veröffentlichungen der Pfälzischen Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften, **34**, Speyer: Pfälzische Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften.

(Bei der Schriftleitung eingegangen am 13. 10. 1994)

Anschrift des Autors:
Oliver Orschiedt,
Bismarckstr. 64, 67059 Ludwigshafen

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Mitteilungen der POLLICHIA

Jahr/Year: 1994

Band/Volume: 81

Autor(en)/Author(s): Orschiedt Oliver

Artikel/Article: Auswertung der Rasterkartierung pfälzischer Gefäßpflanzen in Bezug auf Zeigerwerte 313-327