

Die Kennzeichnung der Vegetation ländlicher Siedlungen in Bayern über ökologische Zeigerwerte*

Annette Otte

Synopsis

Using the „Ecological Indicator Value“ spectrum (ELLENBERG et al. 1991), it is possible to characterize the rural settlement on the basis of its species composition as follows: The light conditions are predominantly partly shaded to bright and the temperature conditions consequently moderately warm to warm. These tendencies are further reflected in the water content of the soils; they are in general moderately dry to fresh. There are however also moist, wet and aquatic sites. Notable is the dominance of weakly to strongly alkaline soils which can also be nitrogen rich, sometimes excessively. In contrast, acidic soils are rare and tend to be nitrogen poor to modestly nitrogen rich.

An analysis of the mean indicator values from 1402 vegetation releves yields the following results: The mean nutrient value had the widest amplitude. It ranges from nitrogen poor to nitrogen rich sites with a concentration of values among the latter. The mean reaction and moisture values exhibit ranges which are almost as wide, with concentrations of values in the moderately acid to alkaline and fresh to moderately moist sites. Less variable are the mean light and temperature values, which show the ruderal plant communities to be predominantly partly shaded and to feature moderately warm to warm indicator species.

From the above analysis it is possible to derive the following predominant site qualities: nitrogen rich to extremely nitrogen rich sites,

- which can be shaded, partly shaded and unshaded,
- moderately cool, moderately warm and warm,
- fresh and moist,
- moderately acid, weakly acid to weakly alkaline and alkaline.

The localization of the documented plant communities within indicator value ecograms is characterized by overlapping of the value ranges of the nitrogen

rich, partly shaded, moderately warm, fresh, and weakly acid to alkaline sites. Plant communities with major deviations from each other are only those featuring extreme conditions for one or several site factors.

The floristic diversity which is nevertheless present for easily distinguishable, nutrient rich plant communities is caused by the small-scale site variations in the land use mosaic typical for rural settlements (e. g.: cattle herding, mowing, cutting, trampling, dumping of materials).

Ländliche Siedlungen, Ruderalvegetation, ökologische Zeigerwerte, Ökogramm.

Rural settlements, ruderal vegetation, ecological indicator values, ecogram.

1. Einführung

»Als „ländlich“ werden gewöhnlich Siedlungen in nicht städtischen Räumen bezeichnet, in denen ein Überwiegen des primären Sektors (Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Fischerei, Sammelwirtschaft) im Wirtschaftsleben oder der Bevölkerungsstruktur gegeben ist« (BORN 1977, S. 77 nach LIENAU 1972, S. 26).

Diese Kennzeichnung trifft heute nicht mehr zu, da der Anteil, der in der Landwirtschaft Tätigen in der Bundesrepublik Deutschland von 1950 bis 1990 von 24,8 % auf 3,5 % gesunken ist (BUNDESMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT & FORSTEN 1951, 1994), also die Haupterwerbsquellen in ländlichen Siedlungen nicht mehr unbedingt aus landwirtschaftlichen Tätigkeiten kommen. BORN (1977, S. 27 f) führt dazu aus: »Das Hauptkennzeichen der „ländlichen Siedlungen im eigentlichen Sinne“, nämlich die Nutzung von Pflanzen- und Tierwelt, soll nicht nur funktional, sondern auch physiognomisch aufgefaßt werden«. D. h. vor allem das Überdauern von Bausubstanz, die ursprünglich „ländlichem“ Wohnen und Wirtschaften diene, soll(te) als kennzeichnendes Merkmal ländlicher Siedlungen angesehen werden.

Vor 8 000 Jahren – am Beginn der Jungsteinzeit – breitete sich in Mitteleuropa mit den Linienbandke-

* Da die ruderal Vegetation eines der Forschungsobjekte von Reinhard Bornkamm ist, freue ich mich sehr, dazu einen Beitrag zu »seiner« GfÖ-Festschrift beisteuern zu dürfen – vor allem auch deshalb, weil ich ihn als fachkundigen, kooperativen und immer hilfsbereiten Kollegen sehr schätze.

ramikern das Bauerntum aus. Synchron zur Entwicklung von Ackerbau und dörflichen Siedlungen hat sich der Arten-Grundstock der Ackerwildkraut- und Siedlungsvegetation zusammengefunden (WILLERDING 1986, KÜSTER 1991). Es formierte sich eine Vegetation, die durch kontinuierliche Anpassung des Artenspektrums an wechselnde landwirtschaftliche Produktions- und Verarbeitungsbedingungen auf Ackerflächen und in den ländlichen Siedlungen die historische Entwicklung des bäuerlichen Wirtschaftens und Arbeitens vom Neolithikum bis heute nachzeichnet.

Diese Vegetation wird, da sie sich auf Schutt, Mörtel und Ruinen einstellt, »ruderales« Vegetation genannt (lat. rudus, rudis Schutt; (pl.) Ruinen; Mörtel). In diesem ursprünglichen Sinn ist damit nur der »kurzlebige Bewuchs auf Bauschutt, Müll, überdüngten Wegrainen oder ähnlichen trockeneren Standorten gemeint« (ELLENBERG 1986, S. 803; ZIMMERMANN 1907). Hier wird der Begriff »ruderales Vegetation« im Sinne von BRANDES & GRIESE (1991) allgemein für die Kennzeichnung krautiger Vegetations-einheiten benutzt.

2 Berechnungen der Zeigerwerte nach ELLENBERG

In 1403 Vegetationsaufnahmen, die im Zeitraum von 1988 bis 1992 in 243 bayerischen ländlichen Siedlungen erhoben worden sind, konnten 802 Sippen dokumentiert werden (OTTE 1995, S. 356–370).

Um Artenspektrum, Vegetationsaufnahmen und die daraus ermittelten Pflanzengesellschaften (bestimmt nach OBERDORFER 1977, 1978, 1983) orientierend und ohne standortkundliche Messungen kennzeichnen zu können, werden die empirisch ermittelten ökologischen Zeigerwerte der Arten Mitteleuropas von ELLENBERG et al. (1991) verwendet. Dafür sind Zeigerwertespektren und -ökogramme als Darstellungsformen gewählt worden (ELLENBERG et al. 1991).

Zur Erstellung der Ökogramme, aus denen näherungsweise die standortkundlichen Positionen der verschiedenen ruderalen Pflanzengesellschaften ersichtlich sind, sind die Mittelwerte der verschiedenen Zeigerwerte für jede Vegetationsaufnahme berechnet worden. KOWARIK & SEIDLING (1989) weisen darauf hin, daß die Bildung arithmetischer Mittel aus den Zeigerwerten nach mathematisch statistischen Verfahren eigentlich nicht statthaft ist. Die dennoch bestehende eine Sinnhaftigkeit dieser Berechnungen belegen DURWEN (1982), BÖCKER et al. (1983), REIF et al. (1985) sowie KOWARIK & SEIDLING (1989). Im Unterschied zu der Vorgehensweise von REIF et al. (1985) wurde bei der Berechnung der mittleren Zeigerwerte/Vegetationsaufnah-

me nur das Vorhandensein von Arten berücksichtigt – nicht ihre Artmächtigkeit. Denn die Artmächtigkeiten ruderaler Pflanzengesellschaften (insbesondere der Therophyten-reichen) unterliegen aufgrund von Störungen und Eingriffen an ihren Wuchsorten im Verlauf der Vegetationsperiode starken Schwankungen, so daß sich aus hohen oder niedrigen Deckungsgraden von ruderal verbreiteten Arten keine gerichteten Aussagen über ihre bevorzugten Standortqualitäten herleiten lassen. Bei Berechnungen von Korrelationen zwischen Meßwerten und mittleren Zeigerwerten erzielte JUNKER (1978) bessere Ergebnisse, wenn nur die Frequenz und nicht die Abundanz von Arten berücksichtigt wurde; zu den gleichen Ergebnissen kamen auch KOWARIK & SEIDLING (1989).

Um die Position der verschiedenen ruderalen Pflanzengesellschaften in den Ökogrammen zu lokalisieren und zu visualisieren, sind aus einer Datenbank jeweils die gewünschten Kombinationen der mittleren Zeigerwerte für die verschiedenen Pflanzengesellschaften einzeln selektiert worden (mit Hilfe von System »Macintosh«: Programm »StatView«). Anschließend wurden die Punktwolken durch äußere Begrenzungslinien mit der Vorgabe ersetzt, daß bis zu 5% der Werte auch außerhalb der Linien vorkommen können. Abgebildet wurden Pflanzengesellschaften (Abb. 3), die mit mehr als 20 Vegetationsaufnahmen belegt sind; seltenere nur dann, wenn ihre Werte eng (→ stenök) beieinander liegen.

3 Aussagen von ökologischen Zeigerwertespektren und Ökogrammen für die Kennzeichnung der Vegetation ländlicher Siedlungen in Bayern

3.1 Das Artenspektrum – empirische Kennzeichnung über ökologische Zeigerwerte

Das Artenspektrum, das sich an einem Wuchsplatz potentiell entwickeln kann, wird durch die abiotischen Standortfaktoren bestimmt.

Dazu kommen in ländlichen Siedlungen noch verschiedenste Eingriffe und Störungen, die durch (bäuerliches) Arbeiten und Wirtschaften verursacht werden. Denn je nach der Art und der Intensität von Störungen (Mahd, Hacken, Befahren, Tritt, Hühner-Scharren, Herbizideinsatz etc.) können sich Artengruppen unterschiedlicher Strategietypen durchsetzen.

Zur Kennzeichnung der bevorzugten ökologischen Standortsansprüche, die die Flora ländlicher Siedlungen in Bayern auszeichnet, wird auf die erwähnte Gesamtartenliste aus 802 Sippen zurückgegriffen (vgl. Kap. 2) und auf eine spezifische Artenliste aus 249 Sippen, die für die floristische Kartierung bayerischer ländlicher Siedlungen von WIESINGER & OTTE (1991) zusammengestellt worden ist.

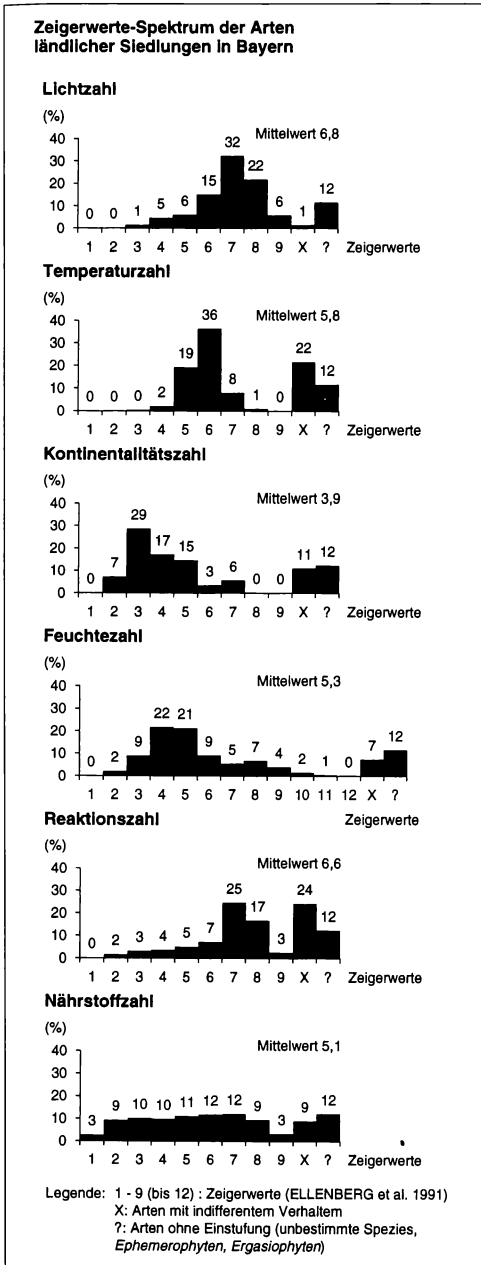


Abb. 1a
Zeigerwerte-Spektrum (ELLENBERG et al. 1991) von 802 (= 100%) Arten, die in 1402 Vegetationsaufnahmen in 243 ländlichen Siedlungen in Bayern erhoben worden sind.

Fig. 1a
»Ecological Indicator Value« spectrum (ELLENBERG et al. 1991) from 802 (= 100%) species, which are documented in 1402 vegetation relevés in 243 rural settlements in Bavaria.

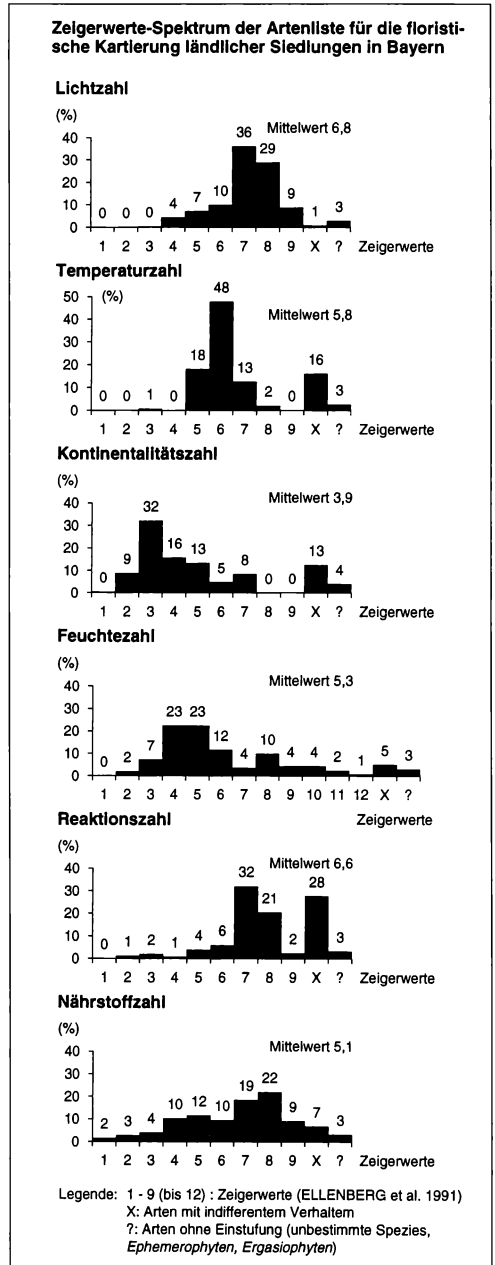


Abb. 1 b
Zeigerwerte-Spektrum (ELLENBERG et al. 1991) der Artenliste für die floristische Kartierung ländlicher Siedlungen in Bayern (249 Sippen (= 100 %), entnommen WIESINGER & OTTE 1991).

Fig. 1 b
»Ecological Indicator Value« spectrum (ELLENBERG et al. 1991) of a special species list for the floristic documentation of rural settlements in Bavaria (249 species (= 100 %), taken from WIESINGER & OTTE 1991).

Für diese beiden Artenlisten werden die Zeigerwertespektren vergleichend dargestellt (Abb. 1 a und b). Sie haben bezüglich des ökologischen Verhaltens gegenüber den Parametern Licht, Temperatur, Kontinentalität, Feuchte und Bodenreaktion eine ähnliche Struktur. Erkennbar ist jedoch, daß bei den für die floristische Kartierung ausgewählten dorftypischen Sippen (Abb. 1 b), die ökologischen Amplituden durch deutlichere Optima gekennzeichnet sind als im Zeigerwerte-Spektrum der Gesamtartenliste (Abb. 1a).

Kennzeichnend für die Flora ländlicher Siedlungen in Bayern ist, daß

- a) Halblicht- und Lichtpflanzen (Zeigerwerte 6, 7, 8) vorherrschen,
- b) Mäßigwärmezeiger bis Wärmezeiger (Zeigerwerte 5, 6, 7) und dem Faktor Wärme gegenüber indifferente Arten vorherrschen,
- c) Arten mit Verbreitungsschwerpunkt im westlichen Europa (Zeigerwerte 3, 4, 5) vorherrschen, jedoch auch Arten mit subkontinentaler Verbreitung vorkommen (Zeigerwerte 6, 7),
- d) Mäßigfrischezeiger bis Frischezeiger vorherrschen (Zeigerwerte 4, 5, 6), daneben aber auch Feuchte- und Nässezeiger und Wasserpflanzen (Zeigerwerte 7 bis 12) vorkommen und
- e) Schwachbasenzeiger, Basenzeiger (Zeigerwerte 7, 8) und dem Faktor Bodenreaktion gegenüber indifferente Arten vorherrschen.

Abweichend ausgebildet ist dagegen das Zeigerwerte-Spektrum bei den Nährstoffzahlen:

- f) Die Arten der Gesamtartenliste (Abb. 1 a) zeigen eine gleichmäßige Verteilung von Arten stickstoffärmerer Standorte bis hin zu ausgesprochenen Stickstoffzeigern (Zeigerwerte 2 bis 8). Diejenigen der floristischen Kartierung (Abb. 1 b) haben jedoch einen deutlichen Schwerpunkt in ihrem Vorkommen an stickstoffreichen bis übermäßig stickstoffreichen Standorten (Zeigerwerte 7, 8, 9). Dies ist in der Auswahl der Sippen für die floristische Kartierung begründet, in der ländlich-siedlungstypische Arten stärker berücksichtigt sind als die bis zu den Wohnstätten vordringenden Arten des umgebenden Ackerlandes, des Grünlandes, der Hutungen, Felsenstandorte, Wälder, Forsten, Vorwald-Gesellschaften oder Waldränder, die in den Vegetationsaufnahmen vorkommen.

Aus den bevorzugten Standortansprüchen der Arten, die in ländlichen Siedlungen vorkommen, lassen sich für den Standortkomplex »Ländliche Siedlung in Bayern« folgende Vegetationsverhältnisse ableiten:

Die Lichtverhältnisse sind vorwiegend halbschattig bis licht, die Temperaturverhältnisse mäßig warm bis warm. Im mittleren Bereich liegen auch die meisten Feuchtezahlen der Arten: Es herrschen Arten

mäßig trockener bis frischer Wuchsplätze vor; diejenigen feuchter, nasser und aquatischer Standorte sind seltener. Auffällig ist die Dominanz von Arten mit Verbreitungsschwerpunkten auf schwach basischen bis stark basischen sowie der stickstoffreichen bis übermäßig stickstoffreichen Standorten. Selten sind dagegen Arten, die saure bis mäßig saure Standorte bevorzugen ebenso wie diejenigen stickstoffarmer bis mäßig stickstoffreicher.

3.2 Mittlere Zeigerwerte ruderaler Pflanzengesellschaften

Die Amplituden und Häufungen der mittleren Zeigerwerte von allen 1403 Vegetationsaufnahmen zeigt Abbildung 2: Die mittlere N-Zahl hat die weiteste Amplitude von mN 2–8 (stickstoffarme bis stickstoffreiche Standorte) mit Wertezentrum bei den stickstoffreichen Standorten (mN 6–7,5). Fast genauso weit streuen die Mittelwerte der Bodenreaktions- (mR 3–8,5) und der Feuchtezahlen (mF 3–8) mit Wertezentren zwischen mR 6–8 und mF 4,5–6. Geringer streuen die mittleren Licht- und Temperaturzeigerwerte: mL 5–8 (Wertezentrum mL 6,5–7,5) und mT 4,5–7 (Wertezentrum mT 5–6). Die Aussagen entsprechen damit dem Zeigerwerte-Spektrum der Gesamtartenliste (vgl. Abb. 1 a).

Zur besseren Vergleichbarkeit ist auf der Abszisse in jedem Ökogramm die Verteilung der mN-Zahlen abgebildet (Abb. 2): Ersichtlich ist, daß die Pflanzenstandorte mit den niedrigeren mN-Zahlen (mN 2–6) durch

- a) die höchsten mittleren Lichtzahlen (mL 6,0–8,0),
- b) mittlere Temperaturzahlen (mT 4,6–7,0),
- c) die niedrigsten mittleren Feuchtezahlen (mF 3,3–6,0) und
- d) die sowohl höchsten (mR bis 8,5) als auch niedrigsten Reaktionszahlen (mR ab 3,0) gekennzeichnet sind. Daraus können folgende Standortansprüche der Pflanzengesellschaften ländlicher Siedlungen abgeleitet werden:
 - stickstoffarme (mN < 4,5), basische (mR 6,8–8,0), trockene (mF 3,4–5,0), unbeschattete (mL 6,5–7,5) und mäßig warme (mT 4,9–6,2) Standorte,
 - mäßig stickstoffreiche (mN 4,5 < 6,0), mäßig saure bis basische (mR 6,0–8,0), mäßig trockene, frische und feuchte (mF > 4,0–7,2), unbeschattete (mL 6,0–7,8) und mäßig warme (mT 4,6–6,5) Standorte und
 - mäßig stickstoffreiche (mN 4,5 < 6,0), saure bis mäßig saure (mR 3,4 < 6,0), mäßig trockene, frische und feuchte (mF > 4–7,2), unbeschattete (mL 6,0 < 7,8) und mäßig warme (mT 4,6–6,5) Standorte.

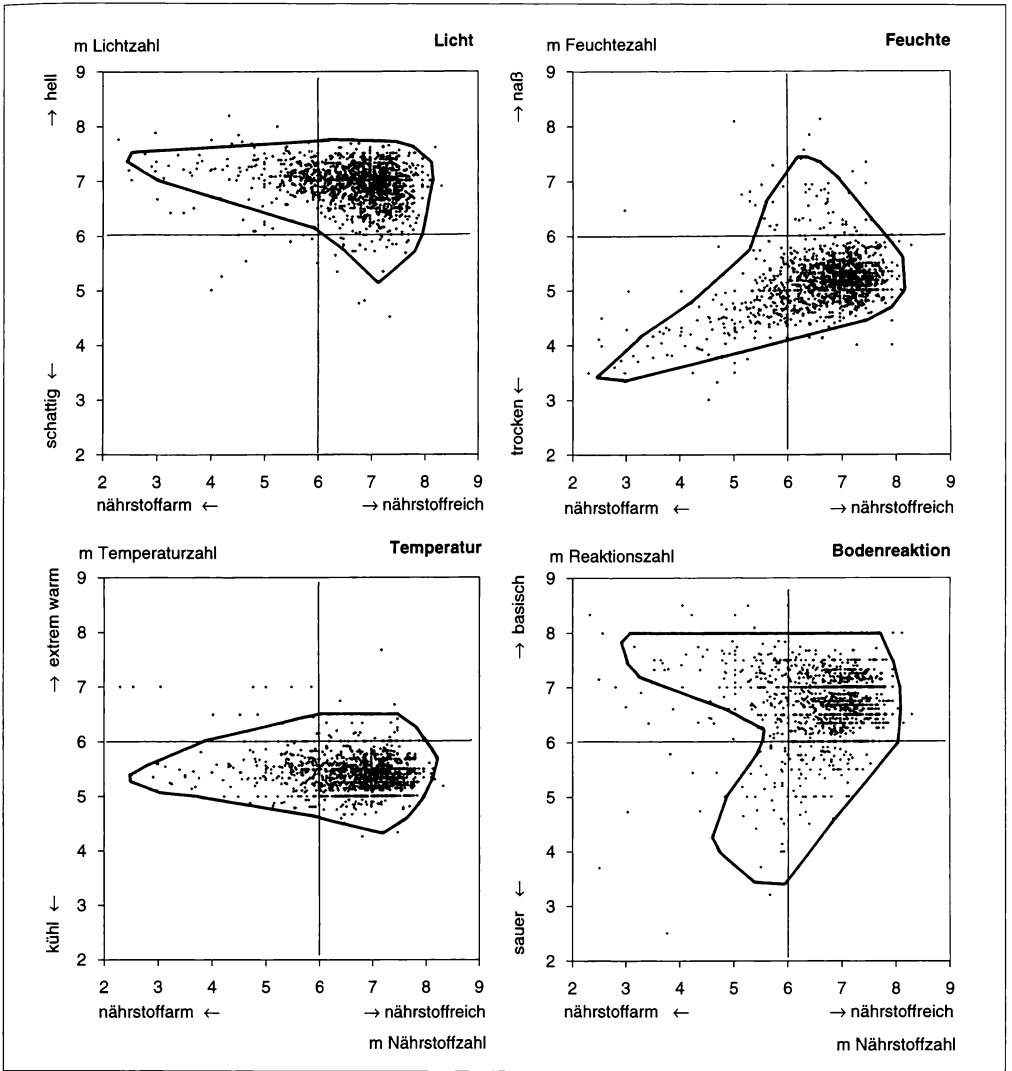


Abb. 2
Ökogramme der Amplituden der mittleren Zeigerwerte von Nährstoffzahlen zu Licht-, Temperatur-, Feuchte- und Bodenreaktionszahlen (ELLENBERG et al. 1991), berechnet für 1403 Vegetationsaufnahmen aus bayerischen ländlichen Siedlungen.

Fig. 2
Ecograms of the amplitude from the mean »Ecological Indicator Values« from nutrient values to light, temperature, moisture and reaction values (ELLENBERG et al. 1991), calculated for 1403 vegetation relevés from Bavarian rural settlements.

Eine zweite standortökologische Gruppe, in der die meisten Werte liegen, ist durch hohe mN-Zahlen (mN 6 < 8) gekennzeichnet. Hier treffen folgende Qualitäten zusammen:

- e) niedrigste bis höchste Lichtzahlen (mL 5,0 – 7,8),
- f) niedrigste bis höchste Temperaturzahlen (mT 4,4 – 6,5),
- g) mittlere bis höchste Feuchtezahlen (mF 4,0–7,5) und
- h) mittlere bis höchste Reaktionszahlen (mR 5,0–8,0),

hinter denen eine Vielzahl stickstoffreicher bis stickstoffreichster (mN 6 < 8) Standorte steht, die

- sowohl schattig (mL 5 < 6), halbschattig (mL 6 < 7) und unbeschattet (mL 7 < 8); mäßig kühl (mT < 5), mäßig warm (mT 5 < 6) und warm (mT 6 < 7); frisch (mF 4,5 < 6) und feucht (mF 6 < 7,5); mäßig sauer (mR < 6), schwach sauer bis schwach basisch (mR 6 < 7) und basisch (mR 7 < 8) sind.

Daran schließt unmittelbar die Frage an, wo die verschiedenen ruderalen Pflanzengesellschaften in den Gradienten der verschiedenen mittleren Zeigerwerte lokalisiert sind?

Die Lokalisierung der aufgenommenen Pflanzengesellschaften in den Ökogrammen ist in Abbildung 3 dargestellt:

Obere Reihe: Bei der Einstufung zu mittleren Licht-Zeigerwerten variieren die von Annuellen beherrschten Pflanzengesellschaften *Chenopodieta*, *Bidentetea* und *Plantaginea* nur geringfügig (mL 6,5 bis 7,8: halblucht bis licht); dabei sind die relativ höchsten mL-Zahlen bei den *Plantaginea* festzustellen. Bei den mehrjährigen Pflanzengesellschaften der *Artemisietea* und *Agrostietea* sind die mL-Zahlen differenzierter verteilt: Die höchsten mL-Zahlen sind die Pflanzengesellschaften der Ordnung *Onopordetalia* und der *Agrostietea* gekennzeichnet (mL 6,8 bis 7,9), gefolgt von denen der *Artemisietalia* (mL 6,0 bis 7,5) und *Glechometalia*. Bei letzterer Ordnung erreichen die Pflanzengesellschaften des Verbandes *Aegopodion* (mL 5,3 bis 7,2) niedrigere mittlere Lichtzahlen als der Verband *Alliarion* (mL 5,9 bis 7,0).

Zweite Reihe: Die Einordnung der Pflanzengesellschaften ins Temperaturgefälle zeigt geringe Unterschiede zwischen den Pflanzengesellschaften an (mT 4,5 bis 6,2). Die höchsten mittleren Temperaturzahlen bei den an Annuellen reichen Gesellschaften sind beim *Polygonetum calcati* festgestellt worden (Spalte H: mT 5,5 bis 6,2). Bei den ausdauernden Pflanzengesellschaften ergibt sich die gleiche Reihung wie bei der Anordnung im Lichtgradienten: *Onopordetalia* > *Artemisietalia* > *Glechometalia* (→ *Alliarion* > *Aegopodion*).

Dritte Reihe: Die Gradienten der mittleren Feuchtezahlen sind weiter als bei den mittleren Licht- und Temperaturzahlen. Für die Therophytenreichen Pflanzengesellschaften sieht sie wie folgt aus: Durch die relativ niedrigsten Werte (mäßig trocken bis frisch) sind die Pflanzengesellschaften der Klasse *Chenopodieta* (mF 4,0 bis 6,0: *Conyzo-Lactucetum*, *Urtico-Malvetum*, *Chenopodietum ruderales*, Gesell-

schaft von *Atriplex hastata* und Gesellschaft von *Atriplex patula*) gekennzeichnet. Die Pflanzengesellschaften der Klasse *Bidentetea* erstrecken sich erwartungsgemäß bis zu den höchsten mittleren Feuchtezahlen von mF 4,8 bis 8,0 (frisch bis mäßig naß). Dabei wachsen die Arten des Verbandes *Chenopodion rubri* (hier nur *Chenopodietum rubri*) trockener (→ mF 4,0 bis 6,0: frisch bis mäßig feucht) als die des Verbandes *Bidentetion* (→ mF 5,2 bis 8,0: mäßig feucht bis naß: Gesellschaft von *Polygonum hydropiper* < Gesellschaft von *Polygonum mite* < *Rumicetum maritimi*). Die Pflanzengesellschaften der Klasse *Plantaginea* liegen in einem engeren Wertebereich (mF 4,5 bis 5,8) und überlagern sich mit der Klasse *Chenopodieta*. Dabei besetzt das *Polygonetum calcati* den trockensten Bereich, das *Spergularietum rubri* den frisch-feuchten und das *Lolio-Polygonetum* – die Zentralassoziation des Verbandes – umfaßt den gesamten Bereich. Die von mehrjährigen Arten dominierten Pflanzengesellschaften der Klassen *Artemisietea* und *Agrostietea* ordnen sich nach dem ansteigenden Wasserbedarf in die Wertespanne von mäßig trocken (mF 4,0) bis feucht (mF 7,0) folgendermaßen ein: Ordnung *Onopordetalia* (mF 3,9 bis 5,8) < *Artemisietalia* (mF 4,3 bis 6,0) < *Glechometalia* (mF 4,6 bis 6,9). Die Pflanzengesellschaften der Klasse *Agrostietea* kommen in der Wertespanne mF 4,8 bis 6,0 vor (frisch bis mäßig feucht) und liegen damit in der gleichen Spanne wie das *Chenopodietum boni-henrici* innerhalb der Ordnung *Artemisietalia* (Spalte E).

Untere Reihe: Für die Einstufung der Pflanzengesellschaften in den Gradienten der mReaktionszahlen ist folgendes festzustellen: In der Klasse *Chenopodieta* (mR 4,6 bis 7,9) besetzt das *Conyzo-Lactucetum* die weiteste Amplitude von mäßig sauer bis basisch. *Chenopodietum ruderales*, *Urtico-Malvetum*, Gesellschaft von *Atriplex patula* und Gesellschaft von *Atriplex hastata* sind im Wertebereich von schwach sauer bis basisch angeordnet. Die *Bidentetea*-Gesellschaften verteilen sich – mit Ausnahme des saureren *Rumicetum maritimi*, in dessen Artenspektrum viele Säurezeiger vorkommen – ebenfalls von schwach sauer bis basisch. Innerhalb der Klasse *Plantaginea* kommt das *Spergularietum rubrae* im Bereich sauer

Abb. 3

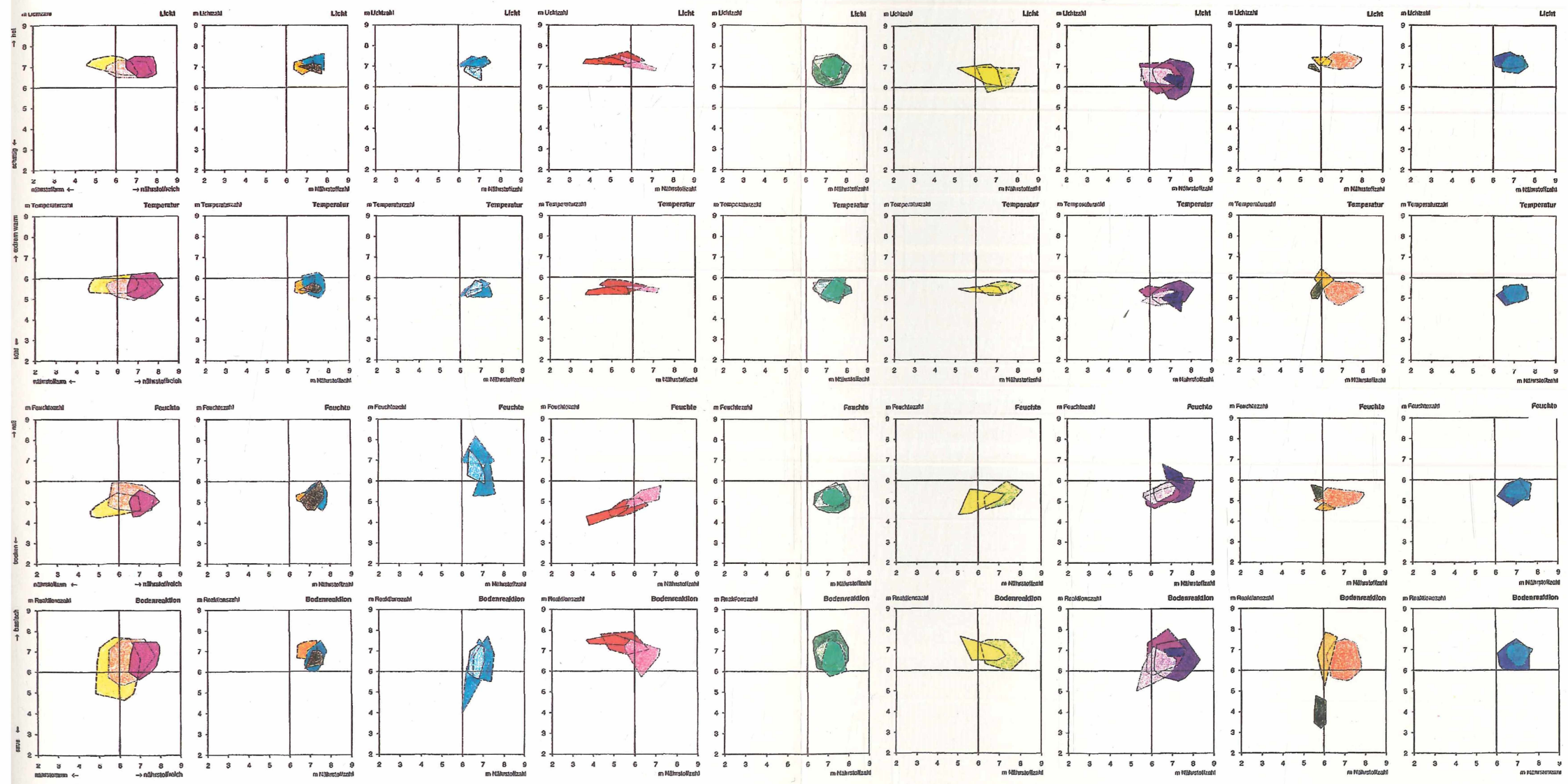
Ökogramme ruderaler Pflanzengesellschaften* aus ländlichen Siedlungen in Bayern mit mittleren Stickstoffzahlen (Abszisse), Licht-, Temperatur-, Feuchte- und Reaktionszahlen (Ordinate) als Koordinatenachsen (erstellt nach den Vorschlägen von ELLENBERG et al. 1991).

* Die ruderalen Pflanzengesellschaften sind bei OTTE (1995, S. 33 ff) in enger Anlehnung an OBERDORFER (1983) beschrieben.

Fig. 3

Ecograms of ruderal plant communities* from rural settlements in Bavaria with mean nutrient values (abszissa), light, temperature, moisture and reaction values (ordinate) as coordinate axes (constructed according to the proposals of ELLENBERG et al. 1991).

* The ruderal plant communities are described by OTTE (1995, S. 33 ff) in close relation to OBERDORFER (1983).



Spalte A

- Chenopodieta*
- Sicyberideta*
- Sicyberideta officinalis*
- Urtica-Plantaginetum maghabetae*
- Caryaco-Lactucetum cernitiae*
- Chenopodium rubritale*

Spalte B

- Gesellschaft von *Alphita psakia*
- Gesellschaft von *Alphita hastata*
- Bildnerinnen**
- Bidens biternata*
- Chenopodium rubri*
- Chenopodium rubri*

Spalte C

- Bidens biternata*
- Gesellschaft von *Polygonum hydropiper*
- Gesellschaft von *Polygonum nobile*
- Humicetum maritimi*

Spalte D

- Artemisieteta*
- Onopordieteta acanthii*
- Onopordieteta acanthii*
- Gesellschaft von *Cirsium eriophorum*
- Dauco-Bidens**
- Echio-Holcietum*
- Artemisio-Tanacetetum vulgare*

Spalte E

- Artemisieteta vulgaris*
- Arction tetras*
- Leonuro-Calostemetum nigrae*
- Chenopodium bonifrenii*
- Arctio-Artemisietum vulgare*

Spalte F

- Alchemisieteta hederacea*
- Alliarion**
- Tortulium japonica*
- Alliario-Chenopodietum tenuis*

Spalte G

- Aegopodieteta podagrariae*
- Urtico-Aegopodietum podagrariae*
- Chenopodietum saxatile*
- Chenopodietum saxatile*
- Phacelideto-Polestetum hybridi*

Spalte H

- Plantagineta majoris*
- Plantagineta majoris*
- Polygonum aviculare**
- Rumicis-Spargangetum rubrae*
- Polygonum aviculare*
- Lolo-Polygonum aviculare*

Spalte J

- Gesellschaft von *Poa annua*
- Agrostieteta stoloniferae*
- Agrostieteta stoloniferae*
- Agrostio-Rumicetum*
- Gesellschaft von *Potentilla anserina*

bis mäßig sauer (mR 3,0 bis 5,0) und *Lolio-Polygonetum arenastri* sowie *Polygonetum calcati* im mäßig sauren (mR 5,3) bis basischen Wertebereich vor, wobei das *Polygonetum calcati* etwas stärker an den basischen Bereich gebunden ist. Innerhalb der mehrjährigen Pflanzengesellschaften (*Artemisietea* und *Agrostietea*) liegt der Verbreitungsschwerpunkt deutlich im als schwach sauer bis basisch eingestuften Wertebereich (mR 6,0 bis 8,0). Bei den relativ niedrigsten mR-Zahlen sind innerhalb der Klasse *Artemisietea* die *Aegopodion*-Gesellschaften (Spalte G) zu finden (Reihung von mäßig sauer bis basisch: *Chaerophylletum aromatici*, *Urtico-Aegopodietum*, *Phalarido-Petasitetum hybridum* und *Chaerophylletum aurei*).

Demnach sind die Therophyten-reichen Pflanzengesellschaften durch eine differenziertere Bindung an den Säuregrad des Bodens ausgezeichnet als die mehrjährigen.

Aufgrund dieser Auswertung lassen sich nur Pflanzengesellschaften mit extremem Verhalten gegenüber einem oder mehreren Standortfaktoren deutlich voneinander isolieren. Die Randbereiche der Amplituden werden von folgenden Pflanzengesellschaften besetzt:

- a) mittlere Nährstoffzahl
Bereich stickstoffarm bis mäßig stickstoffreich (Wertespanne mN 4,0 – 5,5): Gesellschaft von *Cirsium eriophorum*, Bereich stickstoffreich bis ausgesprochen stickstoffreich (Wertespanne mN 6,5 bis 8,0): *Urtico-Malvetum neglectae*, *Chenopodietum boni-henrici*;
- b) mittlere Lichtzahl
Bereich halbschattig bis halblicht (Wertespanne mL 5,5–7,5): *Urtico-Aegopodietum*, *Chaerophylletum aurei*, Bereich halblicht bis licht (Wertespanne mL 7,0 bis 7,8): *Chenopodietum rubri*, *Rumicetum maritimi*, Gesellschaft von *Cirsium eriophorum*, *Echio-Melilotetum*, *Polygonetum calcati*, *Lolio-Polygonetum arenastri*, Gesellschaft von *Poa annua*, Gesellschaft von *Potentilla anserina*;
- c) mittlere Temperaturzahl
Bereich mäßig kühl bis mäßig warm (Wertespanne mT 4,5–5,5): *Chaerophylletum aromatici*, *Phalarido-Petasitetum hybridum*, Gesellschaft von *Poa annua*, Gesellschaft von *Potentilla anserina*, Bereich mäßig warm (Wertespanne mT 5,5 – 6,5): *Conyzo-Lactucetum serriolae*, *Polygonetum calcati*;
- d) mittlere Feuchtezahl
Bereich mäßig trocken bis mäßig frisch (Wertespanne mF 4,0–5,0): *Conyzo-Lactucetum serriolae*, Gesellschaft von *Cirsium eriophorum*, *Echio-Melilotetum*, Bereich feucht bis naß (Wertespanne mF 6,0 – 8,0): *Rumicetum maritimi*, Gesellschaft von *Polygonum mite*;

- e) mittlere Reaktionszahl
Bereich sauer bis mäßig sauer (Wertespanne mR 3,0–5,0): *Rumici-Spergularietum rubrae*, Bereich schwach basisch bis basisch (Wertespanne mR bis 7,5 – 8,0): Gesellschaft von *Cirsium eriophorum*, *Echio-Melilotetum*.

Im Wertezentrum der Amplituden (vgl. Abb. 3) überlagern sich die mittleren Zeigerwerte folgender Pflanzengesellschaften:

Chenopodietum ruderales, Gesellschaft von *Atriplex patula*, Gesellschaft von *Atriplex hastata*, *Artemisio-Tanacetetum*, *Leonuro-Ballotetum nigrae*, *Arctio-Artemisietum*, *Toriletum japonicae* und *Alliario-Chaerophylletum temuli*. Ihnen gemeinsam ist, daß die Arten ihrer Pflanzengesellschaften bevorzugt an stickstoffreichen (mN 6,0–8,0), halblichten (mL 6,0–7,5), mäßig warmen (mT 5,0–6,0), frischen (mF 4,5–6,0) und schwach sauren bis basischen (mR 5,5–7,5) Standorten vorkommen.

Eine Art, deren Standort-ökologisches Optimum diesen Bereich abdeckt, ist nach REIF et al. (1985) *Urtica dioica*, die nach *Taraxacum officinale* mit 54% Stetigkeit zweithäufigste, über Vegetationsaufnahmen dokumentierte Art in bayerischen ländlichen Siedlungen ist.

Die Amplituden der mittleren Zeigerwerte der Vegetationsaufnahmen mit *Urtica dioica* zeigen (Abb. 4), daß sie ihre Hauptvorkommen dort hat, wo die mittleren Nährstoffzahlen zwischen mN 6 bis 8 (→ stickstoffreich), die mittleren Bodenreaktionszahlen zwischen mR 5,5 bis 7,5 (→ schwach sauer bis schwach basisch), die Feuchtezahlen zwischen mF 4,5 bis 6 (→ frisch), die mittleren Lichtzahlen zwischen mL 6 und 7,5 (→ halblicht) und die Temperaturzeigerwerte zwischen mT 5 bis 6 (→ mäßig warm) liegen.

Die Streuung der Werte im Nährstoff-Optimum zeigt, daß sie dort auch bei tieferen Lichtzahlen (→ halbschattig) und höheren Feuchtezahlen (→ feucht) vorkommt. Bei geringeren mittleren Nährstoffzahlen (< 6) kommt sie vereinzelt im trockeneren, helleren und saureren Bereich des Spektrums vor.

Außerhalb ihres Optimalbereichs verfügt *Urtica dioica* somit über eine unterschiedliche Toleranzspanne gegenüber den einzelnen Stressfaktoren.

Die Differenzierung des Arten- und Pflanzengesellschaftsspektrums, das unter ähnlichen Standortvoraussetzungen potentiell vorkommen könnte, wird durch ein kompliziertes, vielfältiges Nutzungsgefüge im Dorf gesteuert, das unterschiedliche Lebensformen und Strategietypen fördert. Dies bedeutet, daß der Einfluß anthropogener Faktoren (z. B. Tritt, Hacken, Hühner-Scharren, Mahd etc.) auf die Vegetation größer ist als die über ökologische Zeigerwerte indizierten abiotischen Standortansprüche (OTTE 1995, S. 233 ff).

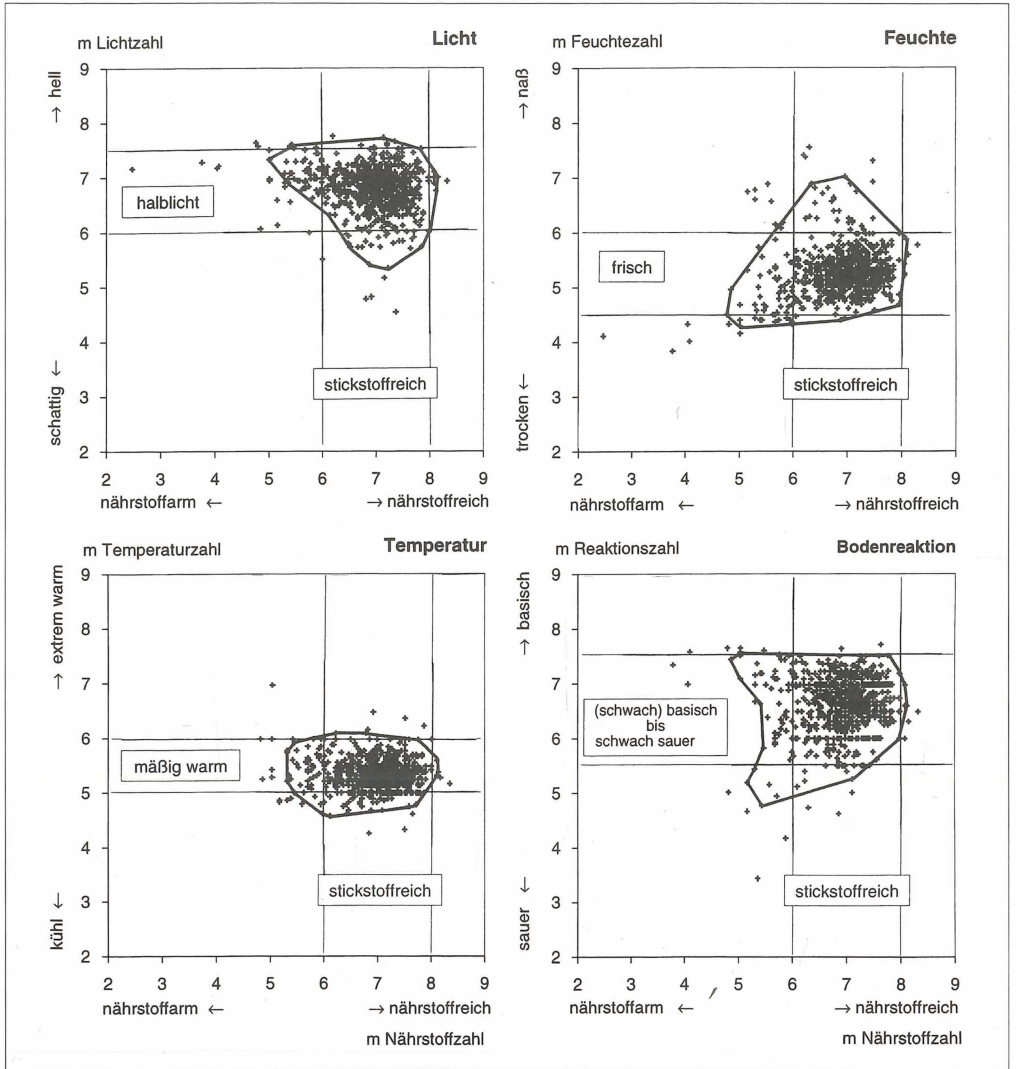


Abb. 4

Ökogramme mittlerer Zeigerwerte für Vegetationsaufnahmen mit *Urtica dioica* L. – berechnet für Nährstoff-, Licht-, Temperatur-, Feuchte- und Bodenreaktionszahlen (ELLENBERG et al. 1991) aus 756 Vegetationsaufnahmen aus bayerischen ländlichen Siedlungen.

4 Zusammenfassung

Mittels des ökologischen Zeigerwertespektrums (ELLENBERG et al. 1991) können die Arten, die den Standort »ländliche Siedlung« besiedeln, wie folgt, gekennzeichnet werden:

Es herrschen Arten vor, die vorwiegend lichte bis halbschattige Lichtverhältnisse bevorzugen und Tem-

Fig. 4

Ecograms of mean »Ecological Indicator Values« from vegetation relevés with *Urtica dioica* L. – calculated for nutrient, light, temperature, moisture and reaction values (ELLENBERG et al. 1991) from 756 vegetation relevés from Bavarian rural settlements.

peraturverhältnisse, die mäßig warm bis warm sind. An den Wasserhaushalt haben sie folgende Ansprüche: Sie sind im allgemeinen auf mäßig trockenen bis frischen Standorten verbreitet, daneben gibt es aber auch solche feuchter, nasser und aquatischer Wuchsplätze. Auffällig ist die Dominanz von Arten, die an schwach basische bis stark basische Böden gebunden sind, die stickstoffreich bis übermäßig stickstoffreich

sein können. Dagegen sind Arten saurer bis mäßig saurer Böden selten – ebenso wie solche stickstoffarmer und mäßig stickstoffreicher.

Aus der Berechnung der mittleren Zeigerwerte für 1403 Vegetationsaufnahmen ergibt sich folgende Einstufung:

Die mittlere Nährstoffzahl hat die weiteste Amplitude. Sie erstreckt sich über Arten stickstoffarmer bis stickstoffreicher Standorte mit dem Wertezentrum bei den Arten stickstoffreicher Standorte. Fast genauso weit streuen die Mittelwerte der Bodenreaktions- und der Feuchtezahlen, deren Wertezentren den Bereich Mäßigsäure- bis Basenzeiger und Frische- bis Mäßigfeuchtezeiger abdecken. Enger beieinander liegen die mittleren Licht- und Temperaturzeigerwerte, die die Arten der ruderalen Pflanzengesellschaften vorrangig als Halblichtpflanzen und Mäßigwärme- bis Wärmezeiger ausweisen.

Daraus können folgende, vorherrschende Standortqualitäten abgeleitet werden: Stickstoffreiche bis stickstoffreichste Standorte,

- die sowohl schattig, halbschattig und unbeschattet,
- mäßig kühl, mäßig warm und warm,
- frisch und feucht,
- mäßig sauer, schwach sauer bis schwach basisch und basisch sein können.

Die Lokalisierung der dokumentierten Pflanzengesellschaften in Zeigerwerte-Ökogrammen ist durch Überschneidungen im Wertebereich der stickstoffreichen, halblichten, mäßig warmen, frischen und schwach sauren bis basischen Standortansprüche gekennzeichnet. Deutlich voneinander abgesetzt sind nur Pflanzengesellschaften mit extremen Ansprüchen gegenüber einem oder mehreren Standortfaktoren.

Die dennoch vorhandene Vielfalt floristisch voneinander gut unterscheidbarer, nährstoffbedürftiger Pflanzengemeinschaften wird durch das kleinräumig wechselnde, dorftypische Nutzungsmosaik (z. B. Kleinviehhaltung, Mahd, Hacken, Tritt, Ablagerung von Materialien) verursacht.

5 Literatur

- BÖCKER, R., KOWARIK, I. & BORNKAMM, R., 1983: Untersuchungen zur Anwendung der Zeigerwerte nach ELLENBERG. – Verh. Ges. f. Ökol. 11: 35 – 56.
- BORN, M., 1977: Geographie der ländlichen Siedlungen. 1. Die Genese der Siedlungsformen in Mitteleuropa. – 1. Aufl., Stuttgart (Teubner). 228 S.
- BRANDES, D. & GRIESE, D., 1991: Siedlungs- und Ruderalvegetation von Niedersachsen. – Braunschweiger Geobotanische Arbeiten 1. 173 S.
- BUNDESMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT & FORSTEN, 1951, 1991: Erwerbstätige nach Wirtschaftsbereichen und Stellung im Beruf.
- BUNDESMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT & FORSTEN, 1994: Die europäische Agrarreform. – Broschüre (Bestell-Nr. B 242/94). 35 S.
- DURWEN, K.-J., 1982: Zur Nutzung von Zeigerwerten und artspezifischen Merkmalen der Gefäßpflanzen Mitteleuropas für Zwecke der Landschaftsökologie und -planung mit Hilfe der EDV – Voraussetzungen, Instrumentarien, Methoden und Möglichkeiten. – Arbeitsber. Lehrst. Landschaftsökol. Münster 5: 1 – 138.
- ELLENBERG, H., 1979: Zeigerwerte der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. – 2. erw. Aufl., Scripta Geobotanica 9. 122 S.
- ELLENBERG, H., 1986: Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer Sicht. – 4. verb. Aufl., Stuttgart (Ulmer). 989 S.
- ELLENBERG, H., WEBER, H. E., DÜLL, R., WIRTH, V., WERNER, W. & PAULISSEN, D., 1991: Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. – Scripta Geobotanica 18. 248 S.
- JUNKER, U., 1978: Beziehungen zwischen Saugspannung und Wassergehalt bei charakteristischen Waldböden in der Umgebung von Göttingen. – Staatsexamensarbeit Universität Göttingen. 84 S.
- KOWARIK, I. & SEIDLING, W., 1989: Zeigerwertberechnungen nach ELLENBERG – Zu Problemen und Einschränkungen einer sinnvollen Methode. – Landschaft + Stadt 21: 132 – 143.
- KÜSTER, H., 1991: Postglaziale Vegetationsgeschichte Südbayerns – Geobotanische Studien zur Præhistorischen Landschaftskunde. – Habilitationsschrift Ludwig-Maximilians-Universität München. 286 S.
- LIENAU, C., 1972: Terminologischer Rahmen für die Geographie der Siedlungen des ländlichen Raumes. Funktion und sozialökonomische Struktur, Form, Genese, und zukünftige Entwicklung. – Materialien zur Terminologie der Agrarlandschaft II (1). 26 S.
- OTTE, A., 1995: Die Vegetation ländlicher Siedlungen

- gen in Bayern – ökologische Kennzeichnung, Grundzüge der Verbreitung und Beziehungen zum Nutzungsgefüge. – Habilitationsschrift Technische Universität München. 382 S.
- OBERDORFER, E. (Hrsg.), 1977: Süddeutsche Pflanzengesellschaften Teil I. – 2. Aufl., Stuttgart/New York (Fischer). 311 S.
- OBERDORFER, E. (Hrsg.), 1978: Süddeutsche Pflanzengesellschaften Teil II. – 2. Aufl., Stuttgart/New York (Fischer). 350 S.
- OBERDORFER, E. (Hrsg.), 1983: Süddeutsche Pflanzengesellschaften Teil III. Bearb. von MÜLLER, T. & OBERDORFER, E. – 2., stark bearb. Aufl., Stuttgart/New York (Fischer). 455 S.
- REIF, A., TECKELMANN, M. & SCHULZE, E.-D., 1985: Die Standortamplitude der Großen Brennessel (*Urtica dioica* L.) – eine Auswertung vegetationskundlicher Aufnahmen auf der Grundlage der Ellenberg'schen Zeigerwerte. – Flora 176: 365 – 382.
- WIESINGER, K. & OTTE, A., 1991: Extensiv genutzte Obstanlagen in der Gemeinde Neubuern/Inn – Baumbestand, Vegetation und Flora einer traditionellen, bäuerlichen Nutzung. – Ber. ANL 15: 69 – 94.
- WILLERDING, U., 1986: Zur Geschichte der Unkräuter Mitteleuropas. – In: JANKUHN, H. (Hrsg.), Göttinger Schriften zur Vor- und Frühgeschichte 22. 382 S. Neumünster (Karl Wachholtz).
- ZIMMERMANN, F., 1907: Die Adventiv- und Ruderalflora von Mannheim, Ludwigshafen und der Pfalz nebst den seltenen einheimischen Blütenpflanzen und den Gefäßkryptogamen. – 1. Aufl., Mannheim (Haas'sche Buchdruckerei). 171 S.

Adresse

Prof. Dr. Dr. Annette Otte
 Professur für Landschaftsökologie und
 Landschaftsplanung
 (FB 17: Agrarwissenschaften und Umweltsicherung)
 Justus-Liebig-Universität Gießen
 Schloßgasse 7
 35 390 Gießen

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie](#)

Jahr/Year: 1996

Band/Volume: [25_1996](#)

Autor(en)/Author(s): Otte Annette

Artikel/Article: [Die Kennzeichnung der Vegetation ländlicher Siedlungen in Bayern über ökologische Zeigerwerte 205-214](#)