

### Literatur

- H o r s t m a n n , K. (1967): Untersuchungen zur Systematik einiger Phygadeuon-Arten aus der Verwandtschaft des *P. vexator* Thunberg und des *P. fumator* Gravenhorst (Hymenoptera, Ichneumonidae). — Opusc. Zool. 98, 1—22.
- — (1975): Zur Systematik einiger Arten der Gattung Phygadeuon Gravenhorst (Hymenoptera, Ichneumonidae). — Z. Arbeitsgem. Österr. Ent. 26 (1974), 103—112.
- — (1981): Zwei neue Arten der Gattungen Phygadeuon Gravenhorst und Tersilochus Holmgren, die aus phytophagen Insekten an Disteln gezogen wurden (Hymenoptera, Ichneumonidae). — Spixiana 4, 153—158.

Anschrift des Verfassers:

Dr. Klaus H o r s t m a n n , Zoologisches Institut,  
Röntgenring 10, D-8700 Würzburg

## Der Einsatz der Clusteranalyse für ökologische Fragestellungen in der Entomologie

(Beispiel Libellen, Odonata)

Von Günter Banse

### 1. Einleitung

Die Clusteranalyse ist als Modell zur Klassifizierung von auf Ähnlichkeiten beruhenden Merkmalen für ökosystem-analytische oder zum Beispiel zoo-ökologische Betrachtungen bereits vielfach angewandt worden (Kaiser et al. 1972, Schauer 1979, Bairlein 1981, Scherner 1982, Banse 1984).

Der Vorteil dieser Auswertungsmethode liegt in der relativ einfachen Möglichkeit einer graphischen, objektiven Darstellung komplexerer ökologischer Sachverhalte mittels Dendrogramm.

Bisher ist dieses Verfahren in der Entomologie allerdings nicht oder nur gelegentlich benützt worden. Im folgenden soll deshalb die Clusteranalyse kurz am Beispiel der Habitatüberlappung von Kleinlibellen vorgestellt werden.

### 2. Material

Die untersuchten Vorkommen von Kleinlibellen an insgesamt 16 Altwässern und 14 Weihern desselben Gebietes im Ampertal (ca. 3 km nördlich Freising/Oberbayern) stammen aus der Arbeit von Banse (1984). In beiden Biotoptypen konnten 10 Arten nachgewiesen werden. Berücksichtigung fanden nur die wahrscheinlich und sicher bodenständigen Libellenarten.

Als Index der Habitatüberlappung diente der Ausdruck

$$I_D = \frac{Q_{ij}}{\sqrt{Q_i Q_j}}$$

nach Scherner 1982 (er entspricht dem „index of overlap“ von Cody 1974).  $Q_i$  ist die Anzahl der von einer Art  $i$  besiedelten Fläche ( $Q_j$  analog).  $Q_{ij}$  gibt die von beiden Arten gemeinsam bewohnten Lebensräume an. Die  $I_D$ -Werte können von 0 (kein gemeinsames Vorkommen) bis 1 reichen (völlige Überlappung).

Bei 10 Arten pro Biotoptyp treten jeweils 45 Kombinationen der Habitatüberlagerung auf. Mit ihnen wurde die Ausgangsmatrix für die weiteren „Clusterungen“ gebildet (Beispiel Weiher, siehe Tab. 1). Zur Vorgehensweise sei auf Scherner (1982) verwiesen.

Tab. 1: Habitatüberlappungswerte ( $I_D$ ) von 10 Kleinlibellenarten an 14 Weihern als Ausgangsmatrix für die Clusteranalyse (höchster  $I_D$ -Wert → erstes Cluster).

	B	C	D	E	F	G	H	I	K
A	0,89	0,76	0,85	0,71	0,76	0,60	0,27	0,27	0,27
B		0,75	0,76	0,46	0,85	0,67	0,30	0,30	0,30
C			0,75	0,67	0,50	0,63	0,35	0,35	0,35
D				0,60	0,67	0,71	0,32	0,32	0,32
E					0,27	0,34	0,38	0,38	0,00
F						0,63	0,00	0,35	0,35
G							0,45	0,45	0,45
H								0,00	0,00
I									0,00

Tab. 2: Häufigkeit des Vorkommens (Stetigkeit) der Kleinlibellenarten an 16 Altwässern und 14 Weihern bei Freising/Obb. 1983.

Arten	Alt- wässer	Weiher
(A) <i>Ischnura elegans</i>	14	14
(B) <i>Pyrrhosoma nymphula</i>	11	11
(C) <i>Lestes viridis</i>	11	8
(D) <i>Platycnemis pennipes</i>	10	10
(E) <i>Enallagma cyathigerum</i>	9	7
(F) <i>Coenagrion puella</i>	9	8
(G) <i>Erythromma najas</i>	8	5
(H) <i>Lestes sponsa</i>	4	1
(I) <i>Erythromma viridulum</i>	3	1
(J) <i>Sympecma fusca</i>	2	—
(K) <i>Coenagrion pulchellum</i>	—	1

### 3. Ergebnisse

Die Häufigkeit des Vorkommens (Stetigkeit) der insgesamt 11 Libellenarten an den 16 Altwässern und 14 Weihern zeigt Tab. 2. Vergleicht man das Ergebnis der geclusterten Habitatüberlappungen (Dendrogramm, Abb. 1) der Kleinlibellen bei den Altwässern mit den entsprechenden Werten der Stetigkeit, so lassen sich erwartungsgemäß deutliche Beziehungen zwischen diesen ökologischen Parametern feststellen. Die höchste Gemeinsamkeit in der Besetzung der Altwässer weisen mit  $I_D = 0,89$  *Ischnura elegans* und *Pyrrhosoma nymphula* auf, die eine weitere hierarchische Stufe mit *Lestes viridis* sowie *Erythromma najas* bilden ( $I_D = 0,86$  bzw.  $0,77$ ). Es ist unschwer zu erkennen, daß letztlich alle Arten mit einer Stetigkeit größer gleich 8 eine eigene Gruppe ergeben, die sich gegenüber den wenig verbreiteten Spezies *Lestes sponsa*, *Erythromma viridulum*

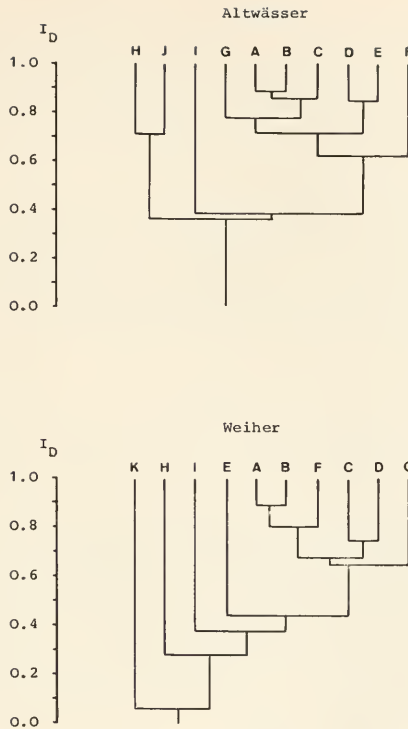


Abb. 1: Dendrogramm der geclusterten Habitatüberlappungswerte für Kleinlibellen an Altwässern und Weihern.

und *Sympecma fusca* deutlich absetzt (die Gründe der geringen Stetigkeit von *Lestes sponsa*, einer normalerweise häufigen Art in Mitteleuropa, sind nicht bekannt).

Im Durchschnitt weitaus niedrigere Überlappungswerte bei fast identischem Artenspektrum (*Coenagrion pulchellum* statt *Sympecma fusca*) weisen die Kleinlibellen an den 14 Weihern auf. Dies bedeutet, daß sich diese Biotope untereinander hinsichtlich der Besetzung mit Kleinlibellen viel weniger ähneln als die Altwässer.

Die größte Habitatüberlagerung ist wiederum zwischen *Ischnura elegans* und *Pyrrhosoma nymphula* festzustellen ( $I_D = 0,89$ ). Weitere Cluster werden mit *Coenagrion puella* ( $I_D = 0,81$ ) sowie der Gruppe *Lestes viridis* und *Platycnemis pennipes* gebildet ( $I_D = 0,68$ ).

Überraschenderweise steht *Enallagma cyathigerum* isoliert von der Klasse der Libellenarten mit einer Stetigkeit größer gleich 5. Die Ursache hierfür liegt in der geringen Habitatüberlappung mit *Coenagrion puella* und *Erythromma najas* ( $I_D = 0,27$  bzw.  $0,34$ ; Tab. 1).

*Lestes sponsa*, *Erythromma viridulum* und *Coenagrion pulchellum*, die jeweils nur ein Vorkommen an den Weihern besitzen, befinden sich „außerhalb“ des Clusters der weit verbreiteten Arten (vgl. Altwässer).

#### 4. Allgemeiner Ausblick

Das Beispiel der Habitatüberlappung von Arten (Kleinlibellen) ist lediglich eine Möglichkeit der Verwendung der Clusteranalyse für ökologische Fragestellungen (wobei neben dem hier verwendeten Verfahren auch noch andere Modelle existieren; zit. in Scherner 1982). So könnte etwa eine Gruppierung von Arten nach morphologischen oder weiteren biologischen Merkmalen durchgeführt werden (vgl. Wood 1984).

Eine große Hilfestellung bietet die Clusteranalyse für die Überprüfung der Gleichheit von Lebensräumen bezüglich ihrer Artenausstattung (z. B. Scherner 1982, Banse 1984). Hier lassen sich etwa in der Beurteilung von Eingriffsplanungen auf Biotope in der Landschaft und der Forderung von eventuellen Ausgleichsmaßnahmen interessante neue Wege gehen.

#### Literatur

- Bairlein, F. (1981): Ökosystemanalyse der Rastplätze von Zugvögeln: Beschreibung und Deutung der Verteilungsmuster von ziehenden Kleinvögeln in verschiedenen Biotopen der Stationen des „Mettnau-Reit-Ilmitz-Programmes“. — *Ökol. Vögel* 3, 7—137.
- Banse, G. (1984): Auswirkungen moderner Landwirtschaftsmethoden auf Agrarökosysteme und Erhebung, Auswahl, Bewertung und Auswertung umweltrelevanter, flächenbezogener Daten. Fachbereichsbericht Vögel. — Lehrstuhl für Landschaftsökologie, TU München-Weihenstephan, 65 Seiten.
- Banse, W. (1984): Ermittlung schützenswerter Libellen-Laichgewässer und Vorschläge zur Optimierung von Libellenbiotopen — abgeleitet aus einer umfangreichen Bestandsaufnahme von Stillgewässern um Freising/Obb. — Diplomarbeit, Fachbereich Forstwirtschaft, Fachhochschule Weihenstephan, 208 Seiten.
- Cody, M. L. (1974): Competition and the structure of bird communities. — Princeton University Press, Princeton. 318 S.
- Kaiser, G. W., L. P. Lefkovich & H. F. Howden (1972): Faunal provinces in Canada as exemplified by mammals and birds: a mathematical consideration. — *Canadian J. Zool.* 50, 1087—1104.
- Scherner, E. R. (1982): Verteilungsmuster brütender Sperlingsvögel (Passeriformes) im Zentralsolling (Rasterkartierung). — *Vogelwelt* 103, 41—61.
- Schauer, W. (1979): Untersuchungen zur Vogelbesiedlung waldbestockter Naturschutzgebiete; eine clusteranalytische Auswertung. — *Arch. Naturschutz u. Landschaftsforsch.* Berlin 19, 117—135.
- Wood, D. S. (1984): Concordance between classification of the Ciconiidae based on behavioral and morphological data. — *J. Orn.* 125, 25—37.

Anschrift des Verfassers:

Günter Banse, Auenstraße 7a, D-8045 Ismaning

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Nachrichtenblatt der Bayerischen Entomologen](#)

Jahr/Year: 1986

Band/Volume: [035](#)

Autor(en)/Author(s): Banse Günther

Artikel/Article: [Der Einsatz der Clusteranalyse für ökologische Fragestellungen in der Entomologie \(Beispiel Libellen, Odonata\). 39-42](#)