

VORSCHLAG FÜR EIN NEUES VERFAHREN ZUR UMWELTBEURTEILUNG AUFGRUND
VON RASTERKARTEN ZUR VERBREITUNG DER LIBELLEN

von György Dévai und Margit Miskolczi

Eine der wichtigsten Bedingungen für die erfolgreiche Realisierung ökologischer Zustandsaufnahmen der Umweltqualität ist die Aufdeckung und Nutzung des Informationsgehaltes, der in den Vorkommensverhältnissen der Lebewesen besteht.

Der konstruktive Meinungs Austausch und die erfolgreiche Zusammenarbeit zwischen den Biologen und anderen Fachleuten, die im Apparat des Umwelt- und Naturschutzes arbeiten und nicht immer als Biologen ausgebildet sind, werden in Ungarn sehr stark dadurch erschwert, dass die Biologen vorwiegend in Artennamen (und zudem noch in Latein) "denken". Obgleich dahinter zumeist ein sehr reicher Informationsgehalt steht, "sagen" diese den Nicht-Spezialisten im allgemeinen aber gar nichts oder nur sehr wenig.

Zur Verbesserung dieser Beziehungen müssen in erster Linie die Biologen beitragen, indem sie ihr Wissen - ohne den Gefahren der Vulgarisierung und vor allem den sich aus übertriebenen Vereinfachungen ergebenden Verzerrungen anheimzufallen - in einer gut zusammengefassten und allgemein verständlichen Form denjenigen zugänglich machen, die sich mit diesem Themenkreis beschäftigen wollen oder müssen. Aufgrund der Artenzusammensetzung bestimmter Lebewesengruppen, und vor allem dann, wenn wir die Artenzusammensetzung in Relation zur allgemeinen Vor-

kommenshäufigkeit einzelner Arten bewerten, können wir uns von jedem Lebensraum ein nicht nur gut vergleichbares, sondern auch mit Kennziffern charakterisierbares Bild schaffen. Eine auf dieser Grundlage durchgeführte Bewertung eignet sich demnach - besonders im Rahmen der biologischen Monitoring-Systeme - zur Bestimmung des Naturschutzwertes der sog. Gebietsfauna sowie zur Analyse ihrer Veränderungen.

Im Zeichen dieser Bestrebungen entstand auch die vorliegende Arbeit, die in ihrem Wesen ein Bewertungssystem nach den relativen Häufigkeitskategorien schaffen will, die aufgrund der in Rasterkarten dargestellten Verbreitungsangaben festgelegt sind. Mit der Übertragung der in der Literatur oder in den Sammlungen befindlichen Verbreitungsangaben auf Rasterkarten können wir nämlich einen bedeutenden Informationshintergrund gewinnen (bei den ungarischen Libellen zum Beispiel ca. 15.000 Sammelangaben von insgesamt 1000 Fundorten!). Mit dieser Information ist es uns möglich, einerseits den gegebenen Umweltzustand objektiv festzuhalten, und andererseits dessen historische Veränderungen sowie den Rhythmus und die Tendenz der Veränderungen exakt zu beurteilen, besonders, wenn wir mit den verschiedenen Wägungsverfahren auch die Differenzen nach Landschaftseinheiten und Lebensräumen in Betracht ziehen.

Wissenschaftliche Forschungen in diesem Themenkreis, die bei entsprechender Bearbeitung auch in anderen Ländern

durchgeführt werden können, wurden 1954 in England mit der planmässigen Bearbeitung von Verbreitungsangaben zur Flora und Fauna der britischen Inseln aufgenommen. Diese Arbeit hat in den 1960er Jahren in Form der Programme "Mapping the Flora of Europe (MFE)" und "European Invertebrate Survey (EIS)" europäische Masstäbe angenommen (vgl. HEATH und LECLERCQ, 1969, 1970; HEATH, 1971; NIKLFELD, 1971, 1974; MÜLLER and SCHREIBER, 1972; MÜLLER, 1974; REICHL, 1975).

Bei der Erstellung eines Datenverarbeitungssystems für Ungarn waren wir darum bemüht, die Kompatibilität mit den Programmen MFE und EIS weitestgehend zu sichern. Hierzu verwendeten wir Rasterkarten nach dem System UTM (Universal Transverse Mercator), mit einer Einteilung in 10x10 km-Quadrate.

Wir fertigten für jede Art eine gesonderte UTM-Karte an und konstruierten darüber hinaus eine zusammenfassende Landeskarte, in der wir alle Quadrate mit Libellenaufsammlungen markierten.

Im ersten Abschnitt unserer Arbeit haben wir die Quadratanzahl einer jeden Art zu der Quadratanzahl ganz Ungarns bzw. einzelner Grosslandschaften ins Verhältnis gesetzt (Ungarn: 1051 Quadrate, Theiss-Tiefebene: 353, Donau-Tiefebene: 222, Kleine Ungarische Tiefebene: 70, Nördliches Mittelgebirge: 116, Transdanubisches Mittelgebirge: 77, Transdanubische Hügelandschaft: 123, Westungarisches Randgebiet: 90) und als Prozent davon ausgedrückt.

Infolge der verhältnismässig niedrigen Zahl an Verbreitungsangaben waren die Ergebnisse in dieser Form schwer überschaubar. So stellte sich der höchste Wert in Bezug auf das ganze Land z.B. als 20,7 % dar (bei *Sympecma fusca*). Die exakte Bewertung der Angaben und ihre zuverlässige Extrapolation wurden zusätzlich dadurch erschwert, dass die Durchforschungsgrade einzelner Landschaften - wie dies auch diese Angaben bezeugen - ziemlich unterschiedlich sind. Die meisten Quadrate mit Libellendaten fallen auf das Gebiet des Transdanubischen Mittelgebirges (80,5 %) und die wenigsten auf das Westungarische Randgebiet (22,2 %). Im Verhältnis zur Landessituation (38,1 %) ist im Falle der Kleinen Ungarischen Tiefebene (52,9 %) und dem Nördlichen Mittelgebirge (49,1 %) eine positive, im Falle der Donau-Tiefebene (35,1 %), der Theiss-Tiefebene (32,6 %) und der Transdanubischen Hügellandschaft (25,2 %) eine negative Abweichung zu verzeichnen.

Deshalb bot es sich als zweckmässig an, eine Art der Bewertung zu wählen, die von diesen Mängeln frei ist und gut überschaubare und vergleichbare Ergebnisse liefert. Diese Forderungen konnten wir auf folgende Weise optimal erfüllen. Die relative Häufigkeit der Verbreitungsangaben haben wir bei den einzelnen Arten so festgelegt, dass diese sich auf die gesamten Sammelplätze in einem gegebenen Gebiet bezogen (in unserem Falle auf sämtliche in irgendeiner Form gekennzeichneten Quadrate!). Bei der Errechnung der relativen Häufigkeitswerte wählten wir als Einheit die Summe jener Quadrate, in denen Libellensammlungen erfolgten

(ihre Zahl beträgt aufgrund der "datenzusammenfassenden" Karte 400). Die auf die einzelnen Arten bezogenen Zahlenwerte zeigen demnach an, in wieviel der mindestens je einen Sammelplatz repräsentierenden 400 Quadrate die Art gefangen wurde.

Um die Auswertung zu erleichtern, konstruierten wir - analog zu den in der Pflanzenzönologie gebräuchlichen Abundanz-Werten - eine Erfahrungsskala, um die Vorkommensverhältnisse anschaulicher zu machen. Zwischen den Werten der relativen Häufigkeit und den Kategorien dieser Erfahrungsskala bestehen folgende Zusammenhänge:

$\leq 0,0625$	I	sehr selten vorkommend
0,0626 - 0,1250	II	selten vorkommend
0,1251 - 0,2500	III	mittelmässig häufig vorkommend
0,2501 - 0,5000	IV	häufig vorkommend
$\geq 0,5001$	V	sehr häufig vorkommend.

Die Analyse der in den Rasterkarten wiedergegebenen Verbreitung unter dem Gesichtspunkt der relativen Häufigkeit ergab, dass die in Ungarn regelmässig vorkommenden Libellenarten in die folgenden Häufigkeitsgruppen eingeordnet werden können:

- sehr häufig vorkommend: 1 Art (*Sympecma fusca*);
- häufig vorkommend: 19 Arten (*Platycnemis pennipes*,
Coenagrion puella, *C. pulchellum*, *Ischnura elegans*,
I. pumilio, *Enallagma cyathigerum*, *Lestes barbarus*,
L. dryas, *L. sponsa*, *L. virens*, *Agrion splendens*, *Aeshna affinis*, *A. mixta*, *Libellula depressa*, *Sympetrum flaveolum*,

- S. meridionale*, *S. sanguineum*, *S. striolatum*, *S. vulgatum*);
- mittelmässig häufig vorkommend: 16 Arten (*Coenagrion ornatum*, *Erythromma najas*, *E. viridulum*, *Agrion virgo*, *Brachytron pratense*, *Aeshna cyanea*, *Anaciaeschna isosceles*, *Anax imperator*, *Gomphus vulgatissimus*, *Libellula quadrimaculata*, *Orthetrum albistylum*, *O. brunneum*, *O. cancellatum*, *O. coerulescens*, *Crocothemis servilia*, *Sympetrum depressiusculum*);
 - selten vorkommend: 8 Arten (*Lestes macrostigma*, *Chalcolestes viridis*, *Gomphus flavipes*, *Ophiogomphus cecilia*, *Cordulia aeneaturfosa*, *Somatochlora aenea*, *Libellula fulva*, *Sympetrum fonscolombii*);
 - sehr selten vorkommend: 14 Arten (*Coenagrion hastulatum*, *C. scitulum*, *Pyrrhosoma nymphula*, *Aeshna viridis*, *Anax parthenope*, *Onychogomphus forcipatus*, *Cordulegaster bidentatus*, *C. boltonii*, *Somatochlora metallica*, *Epithea bimaculata*, *Sympetrum danae*, *S. pedemontanum*, *Leucorrhina caudalis*, *L. pectoralis*).

Die Daten, die wir auf diese Weise aus den Rasterkarten erhielten, wurden als Grundlage unseres Verfahrens der Umweltbeurteilung angesehen. Doch schon bei den ersten Bewertungsversuchen mussten wir erfahren, dass wir von den zu beurteilenden Gebieten (z.B. Biotopen, Naturschutzgebieten oder Landschaftseinheiten) nur dann ein gut zu verallgemeinerndes, bzw.

entsprechend vergleichbares Bild erhalten, wenn wir die Bewertung den allgemeinen Vorkommenseigenschaften der gegebenen Lebewesengruppe anpassen. Hierzu erschien bei den Libellen folgende Lösung als die geeignetste.

Den einzelnen Häufigkeitskategorien ordneten wir in geometrischer Progression anwachsende Gewichtungsfaktoren zu, das heisst, die Zahl der in einem Lebensraum sehr häufig vorkommenden Arten wurde mit "Eins", die der häufig vorkommenden mit "Zwei", die der mittelmässig häufig vorkommenden mit "Vier", die der selten vorkommenden mit "Acht" und die der sehr selten vorkommenden Arten mit "Sechzehn" multipliziert. So "erlangt" die gesamte heimische Libellenfauna insgesamt 391 Punkte.

Es ist natürlich ausgeschlossen, dass in einem Biotop oder in einer Biotopengruppe das gesamte heimische Artenspektrum auffindbar ist. Alle bisherigen Sammelangaben und Exkursionserfahrungen haben doch gezeigt, dass an den einzelnen Sammelplätzen Arten umso weniger angetroffen werden, je seltener diese Arten auf Landesebene sind. Indem wir uns eine verhältnismässig gut zusammen passende, dabei aber als ideal variabel anzusehende Gruppe von Biotopen vorstellten, gelangten wir zu der Feststellung, dass darin eine jede der sehr häufig und der häufig vorkommenden Arten, Dreiviertel der mittelmässig häufig vorkommenden Arten, die Hälfte der selten vorkommenden Arten und ein Viertel der sehr selten vorkommenden Arten mit sehr grosser Wahrscheinlichkeit vertreten sein sollte.

Diese Artengemeinschaft entspricht 175 Punkten, das heisst, dass ungefähr dieser Wert als die höchstmögliche Punktzahl angesehen werden muss.

Der einschneidende Unterschied hinsichtlich der Artenzusammensetzung und der Artenzahl zwischen stehenden und fliessenden Gewässern bzw. zwischen Lebensräumen in der Ebene und im Gebirge erbrachte bei der Bewertung neuerliche Schwierigkeiten: die fliessenden Gewässer bzw. Gebirgsbiotope sind in Ungarn nämlich meistens weitaus artenärmer.

Aufgrund der bisherigen Ergebnisse aus heimischen Forschungen kommen in Ungarn die folgenden 35 Arten zum überwiegenden Teil in stehenden Gewässern vor: *Coenagrion hastulatum*, *C. pulchellum*, *C. scitulum*, *Pyrrhosoma nymphula*, *Erythromma najas*, *E. viridulum*, *Ischnura pumilio*, *Enallagma cyathigerum*, *Sympecma fusca*, *Lestes dryas*, *L. macrostigma*, *L. sponsa*, *L. virens*, *Chalcolestes viridis*, *Aeshna affinis*, *A. cyanea*, *A. mixta*, *A. viridis*, *Anax imperator*, *A. parthenope*, *Cordulia aeneatufosa*, *Epitheca bimaculata*, *Libellula quadrimaculata*, *Orthetrum albistylum*, *O. cancellatum*, *Crocothemis severilia*, *Sympetrum danae*, *S. depressiusculum*, *S. flaveolum*, *S. fonscolombii*, *S. meridionale*, *S. striolatum*, *S. vulgatum*, *Leucorrhinia caudalis*, *L. pectoralis*.

Die folgenden 12 Arten sind in erster Linie für stehende Gewässer charakteristisch, doch können sie auch an fliessenden Gewässern - vor allem an langsamfliessenden - vorkommen: *Coenagrion puella*, *Ischnura elegans*, *Lestes barbarus*,

Brachytron pratense, *Anaciaeschna isosceles*, *Somatochlora aenea*,
S. metallica, *Libellula depressa*, *L. fulva*, *Orthetrum brunneum*,
O. coerulescens, *Sympetrum sanguineum*.

Die folgenden 8 Arten sind typische Glieder der Fauna
fliessender Gewässer: *Coenagrion ornatum*, *Agrion splendens*,
A. virgo, *Gomphus vulgatissimus*, *Ophiogomphus cecilia*, *Onychogomphus*
forcipatus, *Cordulegaster didentatus*, *C. boltonii*.

Die folgenden 3 Arten leben zwar vorwiegend in
fliessenden Gewässern, doch können sie auch in stehenden Gewässern
vorkommen: *Platynemis pennipes*, *Gomphus flavipes*, *Sympetrum*
pedemontanum.

Das Verhältnis zwischen den Artenzahlen stehender
Gewässer ($47+3=50$) und fliessender Gewässer ($11+12=23$) ist demnach
etwa 2:1, und ein derart bedeutender Unterschied muss auch bei
der Punktverteilung unbedingt zur Geltung kommen.

Unter den Libellen gibt es einige Arten, die in Ungarn
in erster Linie für die Gewässer von Gebirgsgegenden charakteri-
stisch sind (wie z.B.: *Pyrrhosoma nymphula*, *Agrion virgo*, *Aeshna*
cyanea, *Ophiogomphus cecilia*, *Cordulegaster bidentatus*, *C. boltonii*).
Ihre Menge macht annähernd ein Zehntel der heimischen Faunaliste
aus, und das muss bei der Bewertung der Artengemeinschaften in
den Tiefebene in Betracht gezogen werden.

Die Zahl jener Arten, die vor allem für die Gewässer
der ungarischen Flachlandgebiete charakteristisch sind, ist
etwas höher (z.B.: *Coenagrion pulchellum*, *Erythromma viridulum*,

Ischnura pumilio, *Lestes macrostigma*, *L. virens*, *Brachytron pratense*, *Anaciaeschna isosceles*, *Gomphus flavipes*, *Cordulia aeneaturfosa*, *Libellula depressa*, *L. quadrimaculata*, *Orthetrum albistylum*, *Crocothemis servilia*, *Sympetrum depressiusculum*, *Leucorrhinia pectoralis*). Ihre Menge macht etwa ein Viertel der heimischen Faunaliste aus, und auch das muss bei der Bewertung der Artengemeinschaften der Gebirgsgegenden in Betracht gezogen werden.

Es muss ferner angemerkt werden, dass es bei den einzelnen Arten meistens nicht ausschliesslich oder in überwiegender Masse um eine Differenzierung nach Lebensräumen bzw. Landschaftseinheiten geht. Eine solche Differenzierung würde sich auch nicht so sehr in der tatsächlichen Artenzusammensetzung, sondern vielmehr in der Grösse der Populationen zeigen, und sich auch niederschlagen in der Häufigkeit der Fänge, ja, sogar der Beobachtungen, und daher halten wir es auf alle Fälle für notwendig, diesen Aspekt bei der Festsetzung der Gewichtsfaktoren in Betracht zu ziehen.

Vom Gesichtspunkt der Bewertung her darf auch jener Umstand nicht ausser Acht gelassen werden, dass in einem Untersuchungsgebiet zahlreiche Lebensraum-Kombinationen vorstellbar sind, angefangen bei der gesamten Serie von verschiedenen Typen der stehenden und fliessenden Gewässer bis hin zum ausschliesslichen Vorkommen eines Gewässertyps. Es erwies sich als zweckmässig, die wichtigsten dieser Kombinationen mit gesonderten

Gewichtsfaktoren zu versehen, um den reellen Wert der sich eben hier herausbildenden Artengemeinschaften möglichst unabhängig von den Anomalien der Lebensräume feststellen zu können. Diese Gewichtsfaktor-Kombination wird in der Tabelle 1 gezeigt.

Die Bewertungsweise gemäss der relativen Häufigkeit, die anhand der Rasterkarten bestimmt wurde, stellen wir am Beispiel der Libellengemeinschaft in den Gewässern des Wacholder-Landschaftsschutzkreises Barcs vor (Tabelle 2), und zwar einerseits am Beispiel der zusammengefassten Angaben der zwischen 1975 und 1985 durchgeführten Sammlungen und andererseits am Beispiel eines bestimmten Jahres (1978) (vgl. DÉVAI, GY. und D. KURUCZ, 1978; DÉVAI, GY., 1981; DÉVAI, GY. et al., 1987). Anhand beider Datenreihen ist eindeutig, dass dieses Gebiet - zumindest aufgrund der Libellen - als recht wertvoll beurteilt werden könnte. Gleichzeitig stellte sich aber auch klar heraus, dass mehrere Bedingungen zu erfüllen sind, um von der Libellenfauna eines Gebietes ein real bewertbares Bild zu erhalten.

Unter diesen halten wir aufgrund aller bisherigen Erfahrungen die folgenden für die drei wichtigsten:

- die Ergebnisse einer mindestens eine ganze Vegetationsperiode umfassenden Sammelarbeit können für sich allein betrachtet Mängel erhalten, die aus phenologischen Unterschieden herrühren;
- die regelmässige Erfassung sämtlicher Biotopen-Typen ist eine grundlegende Vorbedingung dafür, die Faunenliste möglichst vollkommen zusammenzustellen;

Tabelle 1

Gewichtsfaktoren für die Biotopbeurteilung aufgrund der Libellenfauna

Gewichtsfaktoren Biotoptypen		Bei den Biotopen, die					
		in der Tiefebene			im Gebirge		
		liegen					
stehende Gewässer	abwechslungsreich aufgebaut	a	b 1,25	d 1,5	a	b 1,5	d 2,0
	gleichförmig aufgebaut	1,1	1,1	e 2,0	1,25	1,25	e 2,5
fliessende Gewässer	abwechslungsreich aufgebaut			f 2,5			f 3,0
	gleichförmig aufgebaut			c 2,5			g 3,5

a = im Untersuchungsgebiet kann man gleichermassen stehende und fliessende Gewässer finden

b = im Untersuchungsgebiet dominieren stehende Gewässer, doch auch Fließgewässer sind vorhanden

c = im Untersuchungsgebiet dominieren Fließgewässer, doch auch stehende Gewässer sind vorhanden

d = im Untersuchungsgebiet dominieren unter den stehenden Gewässern Typen, die abwechslungsreich aufgebaut sind (wobei habituell verschiedenartige Wasserkörper gut unterscheidbar sind)

e = im Untersuchungsgebiet dominieren unter den stehenden Gewässern Typen, die gleichförmig aufgebaut sind (die habituell im ganzen oder fast völlig einförmig sind)

f = im Untersuchungsgebiet dominieren unter den fliessenden Gewässern Typen, die abwechslungsreich aufgebaut sind (wobei habituell verschiedenartige Wasserkörper gut unterscheidbar sind)

g = im Untersuchungsgebiet dominieren unter den fliessenden Gewässern Typen, die gleichförmig aufgebaut sind (die habituell im ganzen oder fast völlig einförmig sind)

Tabelle 2

Punktzahlen und Qualitätskategorien für die Biotopbeurteilung
aufgrund der Libellenfauna

Punktzahlen	Charakter	Qualitäts- kategorien
> 150	besonders artenreiches Gebiet	I
106-150	sehr artenreiches Gebiet	II
61-105	mittelmässig artenreiches Gebiet	III
25-60	wenig artenreiches Gebiet	IV
< 25	besonders artenarmes Gebiet	V

Die Ergebnisse der Beurteilung des Barcser Wacholdergebietes
aufgrund der Libellen-Faunenliste aus dem Jahre 1978

Häufigkeit	Artenzahl	Gewichts- faktor	Punktzahl
sehr häufig vorkommend	1	1	1
häufig vorkommend	17	2	34
mittelmässig häufig vorkommend	5	4	20
selten vorkommend	3	8	24
sehr selten vorkommend	4	16	64
	<u>30</u>		<u>143</u>

Biotop-Gewichtsfaktor: 1,25 — Endgültige Punktzahl: 179

Biotop-Beurteilung: I. Klasse (aufgrund der Libellenfauna!)

Die Ergebnisse der Beurteilung des Barcser Wacholdergebietes
aufgrund der kompletten Libellen-Faunenliste

Häufigkeit	Artenzahl	Gewichts- faktor	Punktzahl
sehr häufig vorkommend	1	1	1
häufig vorkommend	19	2	38
mittelmässig häufig vorkommend	13	4	52
selten vorkommend	3	8	24
sehr selten vorkommend	4	16	64
	<u>40</u>		<u>179</u>

Biotop-Gewichtsfaktor: 1,25 — Endgültige Punktzahl: 224

Biotop-Beurteilung: I. Klasse (aufgrund der Libellenfauna!)

- es ist nötig, nicht nur die Fang-, sondern auch die Beobachtungsergebnisse in Betracht zu ziehen (besonders bei den gut fliegenden und somit oft schwer zu sammelnden Anisopteren), um eine reale Faunenzusammensetzung festzustellen.

In der Tabelle 3 haben wir die den obigen Aspekten gerecht werdenden Untersuchungsergebnisse aus einigen Biotopen zusammengefasst, zum Teil aufgrund eigener Sammelarbeit, zum Teil aufgrund der Aufnahmen von dr. Sándor Tóth, Direktor des Naturwissenschaftlichen Museums Bakony. Unter diesen Biotopen kommt mindestens ein Lebesraumtyp vor, der einer der fünf Qualitätskategorien angehört. Aufgrund unserer Erfahrungen möchten wir aber nachdrücklich darauf aufmerksam machen, dass die Beurteilung anhand einer bestimmten Lebewesengruppe noch nicht ausreicht, um sich eine verlässliche Meinung zu bilden. Es kann nämlich leicht vorkommen, dass anhand anderer Lebewesengruppen beurteilt, ein bestimmter Biotop (wie z.B. der Teich Sóstó aufgrund der Algen, der Rädertierchen und der Kleinkrebse, oder der Bach Cuha aufgrund der Steinfliegen und der Eintagsfliegen) sich bei weitem nicht so wertvoll oder so wertlos zeigt, wie er aufgrund der Libellenfauna erscheint. Somit gehen wir bei Umwelt-Zustandsaufnahmen nur dann zuverlässig vor, wenn wir eine Bewertung von mindestens 5-10 Taxazönosen solcher Organismengruppen durchführen, die dem Charakter des gegebenen Gebietes am meisten entsprechen, und die endgültige Beurteilung aufgrund des Durchschnittswertes daraus vornehmen.

Tabelle 3

Beispiele zur Beurteilung verschiedener ungarischer Untersuchungsgebiete aufgrund der Libellenfauna

Häufigkeits- kategorien Untersuchungs- gebiete	V	IV	III	II	I	Gesamtarten- zahl	Gf für Biotopen	Punkt- zahlen	Qualitäts- kategorien
	Gf:1	Gf:2	Gf:4	Gf:8	Gf:16				
	A	A	A	A	A				
Vörös-János-séd (Ugod)	1	11	5	1	3	21	3,0	297	I
Barcsi Borókás TK (Barcs-Darány)	1	19	13	3	4	40	1,25	224	I
Ölyvös (Bojt-Mezősas)	0	13	4	1	2	20	2,5	205	I
Sóstó (Nyíregyháza)	1	18	8	2	3	32	1,5	200	I
Nagy-tó (Ücs)	0	14	5	0	3	22	2,0	192	I
Bátorliget	1	18	7	4	2	32	1,25	161	I
Tündérmajori-tó (Zirc)	0	10	3	0	1	14	2,5	120	II
Pisztrángos-tó (Csehbánya)	0	9	2	0	1	12	2,5	105	III
Halastó (Nagyvázsony)	0	12	3	0	0	15	2,0	72	III
Eger-víz (Vigántpetend)	0	4	2	0	0	6	3,0	48	IV
Cuha (Bakonyszentkirály)	0	0	1	0	0	1	5,0	20	V

A = Artenzahl — Gf = Gewichtungsfaktor

Jedenfalls beweisen die untersuchten heimischen Fälle, dass sich diese Methode sehr dazu eignet, die "Wertigkeit" eines bestimmten Lebensraumes oder einer beliebigen topographischen Einheit aufgrund der Libellen objektiv zu beurteilen (allerdings nur dann, wenn wir das den Vorkommenseigenschaften der gegebenen Lebewesengruppe angepasste Gewichten und die Kategorisierung vornehmen). Das so erhaltene Bild ist auch gut verwertbar in der praktischen Naturschutzarbeit. Wenn man diese Untersuchungen dann nach mehreren Jahren wiederholt, kann man sich auch von der Tendenz der Veränderungen (z.B. vom Ausmass eines Artenrückganges oder von der Wirkung einer in der Zwischenzeit durchgeführten Rekonstruktion) ein reales und auch für den Nicht-Spezialisten überzeugendes Bild schaffen.

Danksagung. Die Untersuchungen, auf deren Grund die vorliegende Arbeit angefertigt wurde, konnten mit der Unterstützung des Ministeriums für Kultur sowie des Landesamtes für Umwelt- und Naturschutz durchgeführt werden. Die Erstellung des Datenverarbeitungssystems mit Rasterkarten ermöglichte die Unterstützung des Ministeriums für Kultur und der Debrecener Akademischen Kommission. Unser Dank gilt Herrn Professor Dr. Pál Jakucs, Leiter des Ökologischen Instituts (Debrecen) für seine nützlichen Hinweise am Anfang und während der Arbeiten. Wir möchten uns für die Hilfe bei der Zusammenstellung des Materials Herrn Dr. Sándor Tóth, Direktor des Naturwissenschaftlichen Museums Bakony (Zirc), sowie unseren Kollegen (Frau G. Bodnár, Zs. Dienes, J. Komjáthi, J. Vámosi) bedanken. Zu besonderem Dank sind wir auch Herrn Professor Dr. Rainer Rudolph (Münster) verpflichtet, der das Manuskript kritisch überprüft und sprachlich lektoriert hat.

Literatur:

- DÉVAI, GY. (1981): Ujabb adatok a Barcsi Borókás szitakötő (Odonata) faunájához. Dunántúli Dolg. Term. Tud. Sor. (Pécs) 2: 53-58
- DÉVAI, GY. + D. KURUCZ, M. (1978): A Barcsi Ősborókás szitakötő (Odonata) faunája. Dunántúli Dolg. Term. Tud. Sor. (Pécs) 1: 65-78
- DÉVAI, GY. + D. KURUCZ, M. + MISKOLCZI, M. (1987): A Barcsi Borókás Tájvédelmi Körzetben 1981-1985 között végzett szitakötő (Odonata) gyűjtések eredményei. Acta Biol. Debrecina 21 (Suppl. 1) (in print.)
- HEATH, J. (1971): European Invertebrate Survey. Instructions for recorders. Biological Records Centre, Monks Wood Experimental Station, Abbots Ripton. 23 S.
- HEATH, J. + LECLERCQ, J. (1969): The European Invertebrate Survey. Preliminary notice. Biological Records Centre, Monks Wood Experimental Station - Zoologie Générale et Faunistique, Faculté des Sciences Agronomiques de l'Etat. Abbots Ripton - Gembloux. 8 S.
- HEATH, J. + LECLERCQ, J. (1970): Erfassung der Europäischen Wirbellosen. Entomologische Zeitschrift 80 (19): 195-196
- MÜLLER, P. (1974): Erfassung der westpaläarktischen Invertebraten. Fol. Ent. Hung. XXVII (Suppl.): 405-430
- MÜLLER, P. + SCHREIBER, H. (1972): Erfassung der Europäischen Wirbellosen. Mitteilungen aus der Biogeographischen Abteilung des Geographischen Institute der Universität des Saarlandes 2: 1-2
- NIKFELD, H. (1971): Bericht über die Kartierung der Flora Mitteleuropas. Taxon 20 (4): 545-571
- NIKFELD, H. (1974): Die Datenerfassung für die Kartierung der Flora Mitteleuropas als Beitrag zur biogeographischen Erforschung Europas. Fol. Ent. Hung. XXVII (Suppl.): 431-438
- REICHL, E.R. (1975): ZODAT - Die Tiergeographische Datenbank Österreichs (Demonstrationsblätter). Institut für Statistik und Informatik der Hochschule, Linz

Anschrift der Verfasser:

Dr. György Dévai und Margit Miskolczi
Lehrstuhl für Ökologie
Universität L.Kossuth
Egyetem tér 1
H - 4010 Debrecen (Ungarn)

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Libellula](#)

Jahr/Year: 1986

Band/Volume: [5_3-4](#)

Autor(en)/Author(s): Devai György, Miskolczi Margit

Artikel/Article: [Vorschlag für ein neues Verfahren zur Umweltbeurteilung aufgrund von Rasterkarten zur Verbreitung der Libellen 1-17](#)