METHODEN FÜR DIE ERHEBUNG UND BEWERTUNG DER LIBELLENFAUNA (INSECTA: ODONATA) – EINE ARBEITSANLEITUNG

Andreas CHOVANEC

eingegangen am 6. Juni 1997

Summary

This paper provides an overview of methods for the sampling of dragonfly imagines and exuviae. Approaches for the assessment of water bodies based on dragonfly surveys are also presented. Thus, the paper should contribute to a harmonisation of methods and help make results obtained by the investigation of the dragonfly fauna more comparable.

Zusammenfassung

Die vorliegende Arbeit gibt eine Zusammenschau von Methoden für die qualitative und "semiquantitative" Erhebung von Libellenimagines und -exuvien. Darüber hinaus werden Ansätze zur Bewertung der Daten präsentiert, wobei insbesondere aktuelle Wege der Gewässerbewertung (Vergleich mit Leitbild, Beurteilung der ökologischen Funktionsfähigkeit, Verwendung von Schlüsselindikatoren) in die Diskussion miteinbezogen werden.

Einleitung

Die Libellen sind eine vergleichsweise artenarme Insektenordnung, in Mitteleuropa kommen knapp über 80 Species vor. Die Kenntnis der Biologie der in Österreich vorkommenden Arten ist fortgeschritten, die taxonomische Klassifizierung weitgehend stabil und die Bestimmbarkeit gut. Das Auftreten bestimmter Libellenarten oder -artengemeinschaften gibt in vielen Fällen Hinweise auf den Zustand von Gewässern. Das Indikatorpotential von Libellen bezieht sich hiebei vor allem auf das Angebot an vielseitigen Strukturen im und am Gewässer und auf deren Funktionalität im ökosystemaren Gefüge (z.B. Vegetation, Substratverhältnisse; vgl. z.B. ZAHNER, 1959, 1960; BUCHWALD, 1989; WILDERMUTH, 1994). Die Analysen repräsentativer Beobachtungen stellen daher ein wertvolles Element im Rahmen ökologischer Gewässeruntersuchungen dar.

Aufnahmen der Libellenfauna konzentrieren sich auf die Erhebung der Imagines; Funde von Exuvien geben wertvolle Informationen über die Bodenständigkeit von Arten bzw. über die Größe der Populationen. Der Beleg von Larven ist insbesondere bei routinemäßig erhobenen Makrozoobenthosproben in Fließgewässern (z.B. im Rahmen von Gewässergütebestimmungen) schwierig, da die Jugendstadien zahlreicher Libellenarten - im Vergleich zu anderen aquatischen Insektengruppen in geringen Dichten auftreten und daher nur vereinzelt nachzuweisen sind (REHFELDT, 1986). Außerdem kommen die Larven oft an "Sonderstandorten" (z.B. "Wurzelbärte") vor, die im Rahmen von Routineuntersuchungen nicht beprobt werden. Die Sammlung und Konservierung von Larven ist darüber hinaus auch aus Gründen des Artenschutzes problematisch (so sind beispielsweise 74 % der Arten Niederösterreichs in der "Roten Liste" angeführt; RAAB & CHWALA, 1997).

Die folgenden Ausführungen beziehen sich auf qualitative Erhebungen bzw. quantitative Aufnahmen mit Häufigkeitsschätzungen ("semiquantitative" Sammlung) von Imagines und Exuvien, da diese Methoden aus feldentomologischer Sicht stets anwendbar, aussagekräftig, verhältnismäßig kostengünstig und daher von großer praktischer Bedeutung für Standarduntersuchungen sind. Auf quantitative Methoden auf der Grundlage hoher Begehungsintensitäten bzw. Markierungen / Fang / Wiederfang wird im Rahmen dieser Handlungsanleitung nicht eingegangen.

Die vorliegenden methodischen Standards sollen die Harmonisierung der Erhebungsstrategien und der Ansätze zur Ergebnisverarbeitung fördern und damit die Vergleichbarkeit von Untersuchungen erhöhen; darüber hinaus mögen sie einen Beitrag für eine Methodologie eines praktikablen und flächendeckenden Monitorings des ökologischen Status stehender und fließender Gewässer liefern.

Libellen und die "ökologische Funktionsfähigkeit" von Gewässern

In den Jahren 1985 und 1990 wurde der Begriff der "ökologischen Funktionsfähigkeit von Gewässern" im österreichischen Wasserrechtsgesetz (WRG) verankert. Damit ist die Notwendigkeit verbunden, Gewässer der ökosystemaren Betrachtung und damit einer integrierten Gewässerbewertung zu unterziehen. In diesem Zusammenhang ist u.a. der § 30 (3) WRG zu zitieren, in dem die ökologische Ausrichtung des heimischen Gewässerschutzes zum Ausdruck kommt: "Unter Schutz der Gewässer wird in diesem Bundesgesetz die Erhaltung der natürlichen Beschaffenheit des Gewässers und der für die ökologische Funktionsfähigkeit des Gewässers maßgeblichen Uferbereiche sowie der Schutz des Grundwassers verstanden." Auch in das Wasserbautenförderungsgesetz wurde durch eine entsprechende Novelle im Jahr 1994 dieser Terminus eingeführt. Somit kann die ökologische Funktionsfähigkeit als ein zentraler Begriff für die Beschreibung und Beurteilung des Zustandes von Gewässern bezeichnet werden.

Entsprechende Ansätze zur Erhebung und Beurteilung der ökologischen Funktionsfähigkeit wurden für Fließgewässer erarbeitet und auch in die ÖNORM M 6232 ("Richtlinien für die ökologische Untersuchung und Bewertung von Fließgewässern") übernommen. Bei der Beurteilung der ökologischen Funktionsfähigkeit von Fließgewässern ist die Einbeziehung entsprechender Schlüsselindikatoren (wie z.B. Libellen) vorgesehen (CHOVANEC et al., 1997); in der derzeit in Ausarbeitung befindlichen ÖNORM M 6231 ("Richtlinien für die ökologische Untersuchung und Bewertung von stehenden Gewässern") werden Libellen voraussichtlich eine essentielle Rolle bei der Beurteilung der Stabilität der Litoralbereiche stehender Gewässer spielen.

Gemäß ÖNORM M 6232 ist die ökologische Funktionsfähigkeit als "Fähigkeit zur Aufrechterhaltung des Wirkungsgefüges zwischen dem in einem Gewässer und seinem Umland gegebenen Lebensraum und seiner organismischen Besiedlung entsprechend der natürlichen Ausprägung des betreffenden Gewässertyps" definiert. "Die ökologische Funktionsfähigkeit eines Gewässernetzes basiert darauf, daß die natürlich am und im Gewässersystem vorkommenden Tier- und Pflanzenarten autochthone Bestände ausbilden können. Die Erhaltung der ökologischen Funktionsfähigkeit bedeutet die langfristige autochthone Bestandssicherung. Eine Störung der ökologischen Funktionsfähigkeit zeigt sich in quantitativen und qualitativen Veränderungen der Biozönosen. Dies kann bis zum Ausfall autochthoner Arten oder zum Auftreten gänzlich neuer Arten führen" (ÖNORM M 6232).

Auch die von der EU zu erwartenden Vorgaben machen den verstärkten Einsatz integrierter Bewertungmethoden erforderlich. So wird beispielsweise in der in Diskussion befindlichen "Wasser-Rahmenrichtlinie" ein ökosystemarer Ansatz forciert. Auch die in Zukunft aus der Umsetzung der Richtlinie erwachsenden Anforderungen werden die Einbeziehung aussagekräftiger und methodisch handhabbarer Schlüsselindikatoren in die Bewertungsverfahren notwendig machen.

Bioindikation

Die Libellenfauna ist ein prägendes faunistisches Element verschiedenster Typen von Feuchtgebieten; sie eignet sich für die Charakteristik und Analyse vieler aquatischer und amphibischer Systeme und damit als Element bioindikatorischer Verfahren. Der Arbeitskreis Bioindikation/GDCH (1996) definiert Bioindikatoren als Organismen oder Organismengemeinschaften, die auf Umwelteinflüsse mit Veränderungen ihrer Lebensfunktionen und/oder ihrer chemischen Zusammensetzung reagieren bzw. deren Vorkommen oder Fehlen in einer Biozönose Umweltfaktoren charakterisieren. Im Zusammenhang mit der Verwendung von Libellen als Bioindikatoren ist auch der Begriff

des Zeigerorganismus bzw. der Zeigerart relevant: Zeigerorganismen/-arten zeigen aufgrund ihrer speziellen Lebensansprüche durch ihr Vorkommen bestimmte Standortfaktoren im Freiland qualitativ an (ARBEITSKREIS BIOINDIKATION/GDCH, 1996).

Der Wert der Libellen als Bioindikatoren gründet sich vor allem auf gute Korrelationen zwischen dem Vorkommen einzelner Arten (insbesondere der fortpflanzungsgestimmten Imagines) und bestimmten Habitatparametern, wobei klimatische Rahmenbedingungen zu beachten sind ("Struktur-Klima-These der Habitatpräferenz von Odonaten", SCHMIDT, 1989). Die theoretische Fundierung der Bioindikation durch Libellen in Form des Konzeptes der ökologischen Nische ist durch SCHMIDT (1991) dargelegt. Insbesondere die Beziehungen zwischen dem Auftreten einzelner Species und bestimmten Vegetationselementen ist Gegenstand umfangreicher Literatur (z.B. BUCHWALD, 1989; LENZ, 1991; MOORE, 1991; MAUERSBERGER, 1993; WILDERMUTH, 1994; RAAB et al., 1996).

Die Indikation durch Libellen ist aus verschiedenen Gründen ein geeignetes Erhebungs- und Bewertungsinstrument (vgl. dazu u.a. SCHMIDT, 1983; MOORE, 1984; DONATH, 1987; RIECKEN, 1992, 1994; CORBET, 1993; CHOVANEC, 1994; CHOVANEC & RAAB, 1997):

- Die ökologischen Ansprüche der meisten Arten dieser Gruppe sind vergleichsweise gut bekannt.
- Das Auftreten einzelner Arten ist eng mit der Ausprägung bestimmter Gewässerstrukturen gekoppelt (bes. Vegetationsstrukturen).
- Libellen reagieren rasch auf Veränderungen ihres Lebensraumes.
- Die Bindung der Libellen an Gewässer, zumindest während der Fortpflanzungsperiode, erleichtert die Nachweisbarkeit.
- Aufgrund der Besiedelung verschiedener terrestrischer und aquatischer Teillebensräume sind Libellen auch ausgezeichnete Zeiger für die Uferbereiche von Gewässern, die Wasser-Land-Vernetzung und die ökologische Qualität des Gewässerumlandes.
- Libellen sind daher integrative Zeiger hinsichtlich des Zustandes von Landschaftsräumen, die durch aquatische und amphibische Systeme geprägt sind.
- Das Auftreten einzelner Arten, Artengemeinschaften sowie die Individuenzahlen sind daher verläßliche, verschiedene ökologische Parameter integrierende Beurteilungskriterien.
- Die Artenzahl ist überschaubar (78 in Österreich), die Imagines aller Arten sind bereits im Feld am lebenden Tier oder mittels Photos zu bestimmen; umfassende Bestandsaufnahmen sind daher ohne die Tötung von einzelnen Individuen durchzuführen.
- Libellen werden weder in Gewässer eingesetzt noch aus kommerziellen Gründen entnommen, wodurch ökologische Aussagen leichter möglich sind.
- Die Standorttreue (Bodenständigkeit) von Arten kann relativ leicht festgestellt werden (z.B. anhand von Larven/Exuvien-Funden, Beobachtungen des Fortpflanzungsverhaltens).
- Durch das Ausbreitungsverhalten können neue Lebensräume rasch besiedelt werden.
- Die relativ lange Entwicklungsdauer vieler, insbesondere im Fließwasser vorkommender Arten ermöglicht Aussagen, die sich auf längere Zeiträume beziehen.
- Eine umfangreiche nationale (zusammengestell: von RAAB, 1994) und internationale Literatur belegt die Bedeutung von Libellen als Zeigergruppe.

Libellen als "Schlüsselindikatoren"

In der Literatur (z.B. BRAUKMANN & PINTER, 1995) wird die Bedeutung der Verwendung von Libellenarten als Schlüsselindikatoren im Bereich der Gewässerbewertung hervorgehoben. In diesem Zusammenhang werden insbesondere "Fließwasser-Libellen" hervorgehoben, insbesondere Species der Gattungen Calopteryx. Gomphus. Onychogomphus. Ophiogomphus und Cordulegaster. Schlüsselindikatoren (engl. "key species") weisen hohe Ansprüche an die Beschaffenheit (Ungestörtheit) ihrer Umwelt auf und haben daher einen besonders guten Zeigerwert für die Natürlichkeit oder Naturnähe ihres Lebensraumes. Das Vorkommen dieser Arten indiziert einen reich strukturierten Lebensraum und einen naturnahen, wenig gestörten Gewässerzustand. Wenn Schlüsselindi-

katoren nachgewiesen werden können, ist mit größerer Wahrscheinlichkeit auch mit dem Vorkommen anderer, ähnlich anspruchsvoller Organismen zu rechnen. Damit sind bereits mit dem positiven Nachweis geeigneter Schlüsselindikatoren gewisse Aussagen über den ökologischen Zustand von Gewässern möglich.

Anforderungen an die Bearbeiter

- Gute Artenkenntnis,
- Fähigkeit zur Bestimmung der Imagines (Männchen und Weibchen) im Freiland,
- Fähigkeit zur Bestimmung der Exuvien,
- Kenntnis der Biologie der Arten, insbesondere der Schlupf- und Flugzeiten,
- Kenntnis der regionalen Verbreitung,
- Beherrschen der wichtigsten Dokumentationstechniken (z.B. Anfertigen aussagekräftiger Belegphotos, Konservierungstechniken).

Erfassungsmethodik

Imagines

Bei der Bestandserhebung imaginaler Libellen ist das Untersuchungsdesign u.a. auf folgende verhaltensabhängige Faktoren auszurichten (DREYER, 1984; LEHMANN, 1984; vgl. dazu auch SIEDLE, 1992):

- artspezifische Unterschiede in den räumlichen Strukturpräferenzen (beim Territorialverhalten, Nahrungserwerb, bei der Partnerfindung u.s.w.),
- tageszeitliche Unterschiede in den räumlichen Strukturpräferenzen bei einer Art,
- artspezifische tageszeitliche und wetterabhängige Unterschiede in den Aktivitätsmustern (z.B. Eiablage vorwiegend am Vormittag bei diversen Sommerarten bzw. am Nachmittag bei verschiedenen Herbstarten),
- tageszeitliche und jahreszeitliche Abundanzschwankungen einer Art,
- möglicherweise ungleichmäßige Verteilung der Individuen über das Untersuchungsgebiet.

Einen Schwerpunkt der Erhebungen stellt die Erfassung der fortpflanzungsaktiven Imagines an den Brutplätzen bei optimalen Flugbedingungen dar. Die Freilandexkursionen sollten an warmen, windarmen Schönwettertagen etwa zwischen 11:00 und 16:00 Uhr Mitteleuropäische Sommerzeit durchgeführt werden. Die Erfassung erfolgt entweder über Kescherfang mit anschließender Bestimmung des lebenden Tieres, über Sichtnachweise (auch mit Fernglas möglich) oder über Belegphotos; bei der Bestimmung anhand von Photos ist die eindeutige Darstellung artspezifischer Merkmale am Bild unabdingbare Voraussetzung (SCHMIDT 1982a, 1995). Die Beobachtung von Paarungen, Eiablagen oder frisch geschlüpften Individuen mit stark glänzenden Flügeln (der Glanz verliert sich innerhalb von 24 Stunden) gibt Anhaltspunkte auf die Bodenständigkeit der jeweiligen Arten. Das für den Fang verwendete Handnetz sollte rund sein und einen Durchmesser von 30 - 40 cm aufweisen, der Netzsack sollte zumindest 80 cm tief sein; eine Stiellänge von 0,5 - 1,5 m wird empfohlen.

Anzahl der Begehungen

Bereits an drei bis vier geeigneten Untersuchungstagen pro Jahr kann der Großteil der in mittlerer bis hoher Abundanz auftretenden, bodenständigen Arten erfaßt werden; schwierig ist allerdings die Ausgrenzung der an einem dieser Tage zufällig auftretenden Arten ("Irrgäste"). Bei einer höheren Anzahl an Begehungen (ab etwa sechs Begehungen pro Jahr) wird mit Sicherheit der größte Teil der aspektbildenden, auch in niedrigeren Abundanzen auftretenden Arten erfaßt; auch Nachweise nicht repräsentativer Arten bzw. von Einzelfunden können besser abgegrenzt werden (SCHMIDT, 1984, 1985)

Durch eine entsprechende zeitliche Verteilung der Begehungen im Saisonverlauf sollen sowohl jene Arten, deren Flugzeit bereits im Frühling (Anfang / Mitte Mai) beginnt (z.B. *Pyrrhosoma nymphula*. *C rdulia aenea*. *Libellula quadrimaculata*), die typischen "Sommerate:" (z.B. *Calopteryx spp.. Aeshna spp.. Anax spp.. Cordulegaster spp.*) und die Spätsommer- bzw. Herbstarten (z.B. *Lestes viridis. Aeshna mixta. Sympetrum spp.*) erfaßt werden. Bei einer Frequenz von sechs Begehungen pro Saison wird die Durchführung von einer Exkursion je Monat mit einem zeitlichen Abstand von etwa vier bis fünf Wochen zwischen den Begehungen, beginnend Mitte Mai, empfohlen. Bei einer geringeren Anzahl von Begehungen (zumindest drei) sind jedenfalls die Zeiträume Ende Mai / Anfang Juni, Anfang / Mitte Juli sowie Ende August / Anfang September abzudecken (vgl. dazu auch SCHMIDT, 1984). Bei einem erwarteten Vorkommen von *Sympecma fusca* sollte eine Begehung an einem sonnigen und relativ warmen Tag Ende April durchgeführt werden (siehe auch SIEDLE, 1992). Es ist bei der Wahl des Begehungstermins und bei der Interpretation der Funde zu berücksichtigen, daß aufgrund einer länger dauernden Schlechtwetterperiode Libellenpopulationen deutlich dezimiert sein können.

Abundanz

Im Rahmen quantitativer Untersuchungen mit relativen Häufigkeitsangaben sind die geschätzten Individuenzahlen pro räumlicher Erhebungseinheit in Abundanzklassen einzuteilen. Als Beispiel seien die von SCHMIDT (1964) bzw. CHOVANEC & RAAB (1997) verwendeten Klassen angeführt (Tab. 1).

SCHMIDT (1964):	Ind. Zahl pro 100 m	Abundanz- klasse	CHOVANEC & RAAB (1997):	Ind. Zahl pro Erhebungseinheit	Abundanz- klasse
	1	I		1	I
	2 - 3	II		2 - 5	II
	4-6	III		6 - 30	III
	7 - 12	IV		31 - 100	IV
	13 - 25	V		> 100	V
	26 - 50	VI			
	> 50	VII			

Tab. 1: Beispiele für Abundanzklasseneinteilungen.

Die Herstellung eines entsprechenden Flächenbezuges ermöglicht eine überschlägige Hochrechnung auf das Gesamtgebiet und somit eine grobe Abschätzung des Tagesbestandes. Es ist allerdings zu bedenken, daß die Individuen in der Mehrzahl der Fälle nicht gleichmäßig über den Standort verteilt sind. Die bei SCHMIDT (1964) vorgeschlagene Bezugnahme auf 100 m - Abschnitte ist bei der Bearbeitung von z.B. flächigen Uferbereichen oder Kleingewässern zu adaptieren.

Auf eine verbale Bezeichnung der Häufigkeiten ("vereinzelt", "häufig" o.ä.) kann verzichtet werden, da einerseits der Raumanspruch der Arten sehr stark variieren kann und andererseits die Zahl der an einem Gewässer schlüpfenden Individuen einer Art deutlich über der Zahl jener Individuen liegen kann, die an dem Gewässer Reviere einnehmen und als Imagines am Gewässer nachweisbar sind (z.B. bei Aeshniden).

Die detaillierte Darstellung der bei den unterschiedlichen Begehungen eines Jahres ermittelten Abundanzen ermöglicht auch Aussagen zu phänologischen Aspekten und zur saisonalen Dynamik der Libellenfauna an dem Standort. Bei vergleichenden Betrachtungen der aus mehreren Jahren stammenden Daten empfiehlt sich die Zuteilung jeder Art in jene Abundanzklasse, die jeweils der höchsten bei einer Begehung des Untersuchungsjahres aufgenommenen Individuenzahl entspricht, das heißt daß der maximale Tagesbestand eines Jahres für die komprimierte Auswertung herangezogen werden sollte (z.B. CHOVANEC & RAAB, 1997).

Da sowohl die Artenzusammensetzung als auch die Individuenzahlen an einem Standort von Jahr zu Jahr z.T. deutlich schwanken können (z.B. aufgrund temporärer Einwanderungen oder bei der

Besiedlung neuer Standorte durch Pionierarten), empfiehlt sich die Durchführung orientierender Kontrollunteruchungen im Folgejahr (in den Folgejahren) der Hauptuntersuchung.

Bodenständigkeit

Aufgrund der guten Ausbreitungsfähigkeit der Libellenimagines kann aus deren Nachweis an einem Gewässer - selbst bei relativ hohen Abundanzen - nicht auf die Reproduktion der jeweiligen Arten an diesem Standort geschlossen werden. Selbst die Beobachtung von Paarungs- oder Eiablageverhalten gibt darüber nicht die entsprechende Information, da beispielsweise abiotische Standortbedingungen (z.B. Austrocknen des Gewässers) eine erfolgreiche Vollendung des Lebenszyklus nicht erlauben. Erst der Fund von Exuvien oder der Nachweis frisch geschlüpfer Tiere gibt den sicheren Hinweis auf Bodenständigkeit (vgl. dazu u.a. SCHMIDT, 1985, und LEHMANN, 1990). Eine abgestufte Klassifizierung der Bodenständigkeit schlägt LEHMANN (1990) vor (Tab. 2).

Tab.2: Beurteilungskriterien für die Ermittlung der Stufen der Bodenständigkeit nach LEHMANN (1990).

Beurteilungskriterien	Klassifizierung der Bodenständigkeit
Exuvie(n) und/oder frisch geschlüpfte Imago bzw. Imagines	sicher bodenständig
Larve(n), juvenile Imago bzw. Imagines und/oder	wahrscheinlich bodenständig
Fortpflanzungsverhalten (Kopula, Tandem, Eiablage)	
Imagines in mittlerer bis großer Anzahl:	möglicherweise bodenständig
III - VII bei Zygoptera ohne Calopterygidae	
II - VII bei Calopterygidae und Anisoptera	
Imagines in geringer Anzahl:	kaum bzw. nicht bodenständig
I - II bei Zygoptera ohne Calopterygidae	
I bei Calopterygidae und Anisoptera	

Legende: I - VII: maximal erreichte Abundanzen der Imagines, bezogen auf 100 m (nach SCHMIDT, 1964).

Status

Tab. 3: Beurteilungskriterien für die Ermittlung von Statusklassen (RAAB, 1997).

Beurteilungskriterien	Statusklasse
sicher bzw. wahrscheinlich bodenständig: Vorkommen in großer Anzahl:	A
VI - VII bei Zygoptera ohne Calopterygidae	
V - VII bei Calopterygidae und Libellulidae	
IV - VII bei Anisoptera ohne Libellulidae	
sicher bzw. wahrscheinlich bodenständig; Vorkommen in mittlerer Anzahl:	В
IV - V bei Zygoptera ohne Calopterygidae	
III - IV bei Calopterygidae und Libellulidae	
II - III bei Anisoptera ohne Libellulidae	
sicher bzw. wahrscheinlich bodenständig; Vorkommen in geringer Anzahl:	C
I - III bei Zygoptera ohne Calopterygidae	
I - II bei Calopterygidae und Libellulidae	
I bei Anisoptera ohne Libellulidae	
möglicherweise bodenständig; Vorkommen in mittlerer bis großer Anzahl:	D
III - VII bei Zygoptera ohne Calopterygidae	
II - VII bei Calopterygidae und Anisoptera	
kaum bzw. nicht bodenständig; Gast, Durchzügler; Vorkommen in geringer Anzahl:	E
I - II bei Zygoptera ohne Calopterygidae	
I bei Calopterygidae und Anisoptera	

Legende: I - VII: maximal erreichte Abundanzen der Imagines, bezogen auf 100 m (nach SCHMIDT, 1964).

Aus Angaben zur Abundanz und Bodenständigkeit lassen sich Statusklassen ableiten. Auf Grund der unterschiedlichen Lebensraumansprüche werden verschiedene Libellenfamilien differenziert betrachtet. Die obige Darstellung (Tab. 3) ist RAAB (1997) entnommen, der verschiedene Ansätze aus

der Literatur zusammenführt (z.B. SCHMIDT, 1985; LEHMANN, 1984, 1990; SCHWEIGER-CHWALA, 1994). Es werden jeweils nur die maximal erreichten Abundanzklassen der Imagines berücksichtigt.

Beziehen sich die Erhebungen auf andere Streckengrößen oder Flächen, sind die Angaben entsprechend zu adaptieren.

Exuvien

Die Aufsammlung von Exuvien gibt wertvolle Hinweise über die Bodenständigkeit der Arten, die Populationsgröße, das Geschlechterverhältnis der geschlüpften Individuen und die Biologie der jeweiligen Arten (vgl. dazu u.a. GERKEN, 1984; LANDMANN, 1985; HEIDEMANN & SEIDENBUSCH, 1993). Die Bestimmung der Exemplare auf Artniveau ist beim Großteil der Fälle problemlos möglich, Ausnahmen sind Sympecma fusca / paedisca, Coenagrion puella / pulchellum, Sympetrum sanguineum / meridionale bzw. S. vulgatum / striolatum.

Quantitative Erhebungen von Exuvien geben Informationen über die Zahl der an einem Gewässer geschlüpften Individuen. Derartige Aufsammlungen sind allerdings nur bei entsprechend kleinen Gewässern und bei einer sehr hohen Besammlungsfrequenz (täglich) durchzuführen. Die Häute werden durch Regen, Wind oder Wellenschlag zumeist innerhalb einiger Tage von den Schlüpfsubstraten entfernt; insbesondere manche Zygopterenarten schlüpfen nur wenige cm über der Wasseroberfläche (CHOVANEC, 1993). In der Regel geben bereits qualitative Aufnahmen bzw. die Besammlung repräsentativer Abschnitte gute Anhaltspunkte. Einer umfassenden Exuviensuche sind oft durch die Unzugänglichkkeit der Litoralbereiche bzw. durch die Größe des Gewässer Grenzen gesetzt. Auch das Emergenzverhalten einiger Arten erschwert die Auffindung bzw. Erreichbarkeit von Exuvien: der Schlupf von Erythromma erfolgt zumeist auf See- oder Teichrosenblättern; Fließwasserlibellen schlüpfen nicht selten mehrere Meter vom Ufer entfernt auf terrestrischen Pflanzen.

Für die Aufbewahrung der Exuvien eignen sich vorzüglich Filmdöschen, da durch ihre elektrostatische Aufladung die Larvenhäute an den Wänden haften und so besser vor Beschädigungen geschützt sind. Exuvien sind völlig trocken aufzubewahren. Die Manipulation der zerbrechlichen Häute sollte im Fall von Anisoptera-Häuten mit Federpinzetten, im Fall von Zygoptera-Häuten mit feuchten Pinseln durchgeführt werden. Für die Bestimmung der Kleinlibellenexuvien sind Fangmaske und Procte von besonderem Interesse; die Befeuchtung dieser Teile erleichtert die Präparation mit feinen Insektennadeln und Betrachtung mittels Stereomikroskop (vgl. dazu auch HEIDEMANN & SEIDENBUSCH, 1993).

Bestimmung

Anleitungen zur Bestimmung von Imagines, Larven und Exuvien sowie Angaben zur Verbreitung und Ökologie der einzelnen Arten sind u.a. in den Werken von FRANKE (1979), DREYER (1986), PETERS (1987), ASKEW (1988), ARNOLD (1990), MÜLLER (1990), LAISTER (1991), WENDLER & NÜSS (1991), HEIDEMANN & SEIDENBUSCH (1993), MARTENS (1996), SUHLING & MÜLLER (1996) und JÖDICKE (1997) enthalten. Für die Bestimmung der Imagines im Freiland werden in erster Linie die Arbeiten von JURZITZA (1988) und BELLMANN (1993) empfohlen.

Datenerhebung und Datenaufbereitung

Folgende Daten und Kenngrößen sind zu erheben bzw. zu ermitteln:

- Arteninventar,
- Abundanzen (optional getrennt in Männchen und Weibchen),
- Bodenständigkeit der Arten am Standort,
- Status.
- aspektbestimmende Arten,

- evtl. Leitgesellschaften anhand der aspektbildenden Arten (z.B. Fließwasserzönosen, Moorzönosen, Verlandungszönosen).
- evtl. Diversitätsindices (insbesondere Shannon-Weaver, Evenness oder Simpson; vgl. dazu z.B. MÜHLENBERG, 1989),
- Charakterisierung der untersuchten Standorte anhand der Libellenfauna (fallweise unter Einbeziehung abiotischer und biotischer Kenngrößen, die im Rahmen umfassender Gewässeruntersuchungen ebenfalls erhoben werden, z.B. Makrozoobenthos, Hydrologie, Vegetation, Chemismus, "Ortsbefund"),
- Vorkommen von "Rote Liste Arten".

Eine "Rote Liste" von Libellen für Österreich wurde noch nicht erstellt; regionale Aspekte sind in den Werken von STARK (1982, 1990), LAISTER (1994/95a) sowie RAAB & CHWALA (1997) dargelegt.

Libellengesellschaften

Vergleichbar den botanischen Assoziationsanalysen geben auch Libellengesellschaften Aussagen über einen Komplex wichtiger Standortfaktoren. Dieses Konzept (JACOB, 1969) geht davon aus, daß - aufgrund von Übereinstimmungen der ökologischen Ansprüche verschiedener Libellenarten - an Gewässern, die diese Ansprüche erfüllen, ähnliche Artenzusammensetzungen zu erwarten sind. Grundsätzlich sind diese Gesellschaften über aspektbildende Leitarten und vage Begleitarten beschrieben.

Grenzen der Anwendung eines starren Assoziationsansatzes ergeben sich aufgrund zoogeographischer und klimatischer Unterschiede; lokale Anpassungen und Modifikationen sind daher
vorzunehmen. Ebenso gilt es hervorzuheben, daß sich die Gemeinschaften nicht auf einen Gewässertyp insgesamt, sondern auf Teilbereiche des Gewässers beziehen (siehe dazu auch SCHMIDT,
1982b; kritische Anmerkungen sind auch in MÜLLER, 1974, enthalten); einzelne Gemeinschaften
oder Elemente davon können daher am selben Gewässer nebeneinander vorkommen (siehe dazu auch
SCHWEIGER-CHWALA, 1994). Die Aufnahmen sind daher nicht primär "abstrakten Zönosen zuzuordnen sondern in Beziehung zum Ökofaktorenspektrum der Aufnahmestelle zu setzen" (DONATH,
1987).

Insofern verwundert es auch nicht, daß die in der Literatur erstellten Assoziationen nur in wenigen Fällen völlig übereinstimmen (z.B. STARK, 1976; DONATH, 1987; WARINGER, 1989; MAUERSBERGER, 1993; SCHWEIGER-CHWALA, 1994; WASSERMANN, 1995; LAISTER, 1994/95b). Durch entsprechend genormte Biotopaufnahmen und Libellenerhebungen erscheint eine regionsspezifische Schärfung des Ansatzes möglich.

Obwohl in erster Linie ein artenorientiertes Vorgehen im Rahmen der Erhebungen und Auswertungen notwendig ist, kann die ergänzende Verwendung des Zönosenansatzes - durch die Modifikation bereits beschriebener Gesellschaften oder den Vergleich mit diesen - dienlich sein. Eine Einteilung der nachgewiesenen Arten in Leit- und Begleitarten kann durch die Berechnungen des Dominanzgrades der Arten (z.B. Schwerdtfeger, 1978; Mühlenberg, 1989), durch die Bildung von "recurrent groups" (FAGER, 1957; angewendet durch Schweiger-Chwala, 1994, Chwala & Waringer, 1996, Laister, 1994/95b und Raab, 1997) oder durch die Berechnung des "Vergesellschaftungsindex" (Decamps, 1967; Szczesny, 1986; angewendet durch Waringer, 1989, und Laister, 1994/95b) erfolgen.

An dieser Stelle wird ein grobes orientierendes, an die jeweiligen Standortverhältnisse anzupassendes System von Biotoptypen und dort mit hoher Wahrscheinlichkeit auftretenden Charakterarten skizziert, das sich primär an den Arbeiten von JACOB (1969) und STARK (1976) orientiert.

Fließwassergesellschaften

Cordulegaster - Calopteryx virgo - Zönose

Leitarten: Cordulegaster bidentata, Cordulegaster boltoni, Calopteryx virgo.

Lebensraumtyp: kühle Berg- und Waldbäche mit rhithralem Charakter.

Calopteryx splendens - Gomphus - Zönose

Leitarten: Calopteryx splendens, Platycnemis pennipes. Gomphus vulgatissimus, Ophiogomphus

cecilia.

Lebensraumtyp: wärmere Bäche und Flüsse der Potamalregion.

Coenagrion ornatum - Orthetrum brunneum - Zönose

Leitarten: Coenagrion ornatum, Orthetrum brunneum.

Lebensraumtyp: Wiesengräben.

Stillwassergesellschaften

Orthetrum cancellatum - Libellula depressa - Zönose

Leitarten: Orthetrum cancellatum, Libellula depressa.

Lebensraumtyp: vegetationsfreie, besonnte, schotterige Uferbereiche, Totholz, offene Wasserflächen.

Erythromma - Anax imperator - Zönose

Leitarten: Erythromma najas, Erythromma viridulum, Anax imperator.

Lebensraumtyp: "Schwimmblattgesellschaft", Freiwasserflächen, Schwimmblattbereiche, flutende submerse Makrophten.

Lestes - Sympetrum - Zönose

Leitarten: Lestes dryas, Lestes sponsa, Lestes virens, Sympetrum sanguineum, Sympetrum vulgatum.

Lebensraumtyp: "Verlandungsgesellschaft", dicht verwachsene Verlandungsbereiche, sumpfige Bereiche, Röhricht.

Coenagrion hastulatum - Aeshna juncea - Leucorrhinia dubia - Zönose

Leitarten: Coenagrion hastulatum, Aeshna caerulea, Aeshna juncea, Aeshna subarctica, Somatochlora alpestris, Somatochlora arctica, Leucorrhinia dubia.

Lebensraumtyp: "Moorgesellschaft", (alpine) Moore.

Bewertung der Daten

Libellenkundliche Erhebungen werden unter verschiedenen Zielvorgaben durchgeführt, z.B.:

- Faunistik, Kartierung;
- Untersuchungen zur Biologie und Ökologie (z.B. Habitatwahl, Phänologie),
- Charakterisierung und Beschreibung von Gewässern,
- ökologische Dauerbeobachtung,
- Gewässerbewertung, beispielsweise im Rahmen eingriffsorientierter Untersuchungen (z.B. Erfolgskontrolle bei baulichen Maßnahmen, Beweissicherungen, UVP),

Insbesondere der letzte Punkt ist im Lichte der nationalen und internationalen Entwicklungen auf dem Gebiet der integrierten Gewässerbewertung zu sehen und bedarf detaillierter Erläuterungen: Die ökologische Bewertung von Gewässern bedient sich des Vergleiches zwischen dem vom Menschen noch weitgehend unbeeinflußten Lebensraum Gewässer (der natürlichen Beschaffenheit des Gewässers) mit dem vorgefundenen Gewässerzustand, dem Istzustand. Sie stellt das Maß der Abweichung des Istzustandes vom Leitbild fest und orientiert sich zum einem an den Werten des Biotop- und Artenschutzes und zum anderen an den normativen Vorgaben des österreichischen Wasserrechtsgesetzes und der EU (ÖNORM M 6232; Entwurf der ÖNORM M 6231).

Die Gewässerbeschreibung (Erhebung des Istzustandes) erfolgt unter Berücksichtigung der abiotischen und biotischen typologischen Charakteristika und insbesondere der die Zusammensetzung der Libellenfauna prägenden Steuertaktoren (Vegetation, Gewässermorphologie, Besonnung,...). Ebenso dient die Beschreibung der Libellenfauna selbst der Gewässercharakterisierung (z.B. WARINGER, 1989; WARINGER-LÖSCHENKOHL & WARINGER, 1990). In die Gewässerbeschreibung sind auch relevante Aspekte des Gewässerumlandes (Naturnähe, Strukturreichtum, Maß der anthropogenen Störungen,...) einzubeziehen.

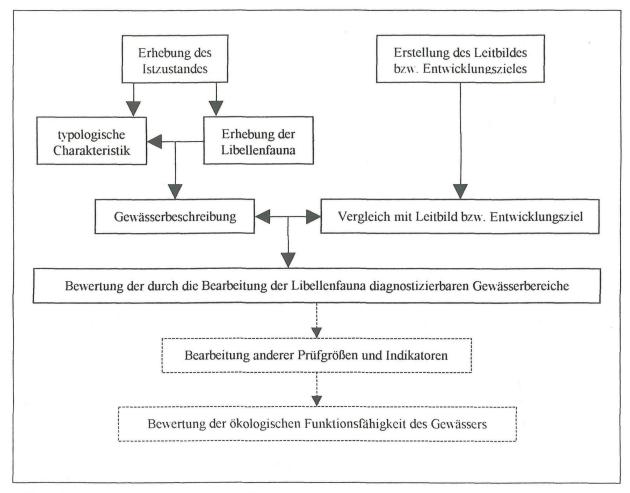


Abb. 1: Arbeitsschema zur Bewertung von Gewässerkomponenten anhand der Libellenfauna.

Die Definition des Leitbildes (Sollzustand) hat sich an der natürlichen oder naturnahen Ausprägung des untersuchten Gewässers (Gewässerabschnittes) und seines Umlandes zu orientieren. Ihr sind die wesentlichsten Typologiekriterien und die zu erwartende Libellengemeinschaft zugrundezulegen. Das Leitbild ist auf Basis der an dem jeweiligen Standort erhobenen Daten, der an naturnahen typusgleichen Biotopen der gleichen Region und Höhenlage erhobenen Daten, sowie – im Falle des Fehlens entsprechender Referenzstandorte – auf der Grundlage von auf historischen Daten fußenden Rekonstruktionen zu erstellen (CHOVANEC, 1998). Fehlen die relevanten empirischen rezenten oder historischen Befunde, ist das Leitbild auf zoogeographischen und naturräumlichen Kenntnissen basierend zu erstellen.

Der Vergleich des Istzustandes mit dem Leitbild als Referenzzustand bzw. Zielvorgabe ermöglicht eine Beschreibung möglicher Defizite schwerpunktmäßig für jene Gewässer- und Umlandbereiche, die für die Libellenfauna relevant sind und auf die sich die Indikatorwirkung der jeweils vorkommenden bzw. zu erwartenden Libellen bezieht. Ein zentrales Element dieses Vergleiches stellt die Gegenüberstellung der potentiell an einem Gewässer bestimmten Typs zu erwartenden Libellenarten (-assoziationen) und dem tatsächlich nachgewiesenen Artenspektrum (Artenfehlbetrag) dar.

Auch BLAB (1988) - die Rolle der Bioindikation für die Lebensraumbewertung hervorhebend - betont, daß Indikation nur brauchbar ist, "wenn eine Zielvorgabe und ein Wertesystem bestehen".

Durch die Einbeziehung mehrerer abiotischer Prüfgrößen und die Bearbeitung zusätzlicher Indikatoren können der Wirkungsbereich der Diagnose erhöht (z.B. das gesamte Gewässer betreffend) sowie die Aussage differenziert und geschärft werden. Somit sind - ein entsprechendes Untersuchungsdesign vorausgesetzt – auch Aussagen zur ökologischen Funktionsfähigkeit des Gewässers möglich.

Insbesondere bei anthropogen stark veränderten Gewässern (Staue) wird die Einbeziehung eines gewässerspezifischen Entwicklungszieles empfohlen. Dieses orientiert sich - entsprechend der Vorgaben der deutschen Länderarbeitsgemeinschaft Wasser - nicht primär am natürlichen Zustand des Gewässers, sondern an der realisierbaren Verbesserung der ökologischen Funktionsfähigkeit unter Einbeziehung der vorgegebenen Rahmenbedingungen (Nutzungen, gesellschaftspolitische und sozioökonomische Randbedingungen). Diese Betrachtungsebene ermöglicht die Formulierung etwaiger Abweichungen von einem realistischen Sanierungsziel, und nicht von einem unerreichbaren Leitbild. Auch im Falle künstlicher Gewässer (z.B. Schottergruben, "Ersatzbiotope", Kanäle, Mühlgänge) ist das Leitbild an dem für das jeweilige Gewässer möglichen Entwicklungsziel unter Beachtung der Eigenschaften eines (potentiell) natürlichen Gewässers des gleichen Typs sowie der naturräumlichen Gegebenheiten auszurichten (Abb. 1).

Ortsbefund

Der Ortsbefund "umfaßt den von einem gewässerökologisch ausgebildeten Fachmann wahrgenommenen sinnlichen Eindruck über die Untersuchungsstelle und die Biozönosen" (ÖNORM M 6232) im Rahmen ökologischer Untersuchungen und Bewertungen von Fließgewässern (insbesondere zur Ermittlung der saprobiologischen Gewässergüte). Neben der Aufnahme gewässerbeschreibender Kenngrößen und abiotischer Parameter umfaßt der Ortsbefund auch die Erhebung von zweifelsfrei an der Untersuchungsstelle bestimmbaren Organismen.

Die Ordnung der Libellen wird voraussichtlich durch folgende Arten im Protokollblatt für den Ortsbefund der in Überarbeitung befindlichen "Richtlinie für die Feststellung der saprobiologischen Gewässergüte von Fließgewässern" (Herausgeber: BUNDESMINISTERIUM FÜR LAND- UND FORST-WIRTSCHAFT) vertreten sein. Ergänzend seien an dieser Stelle auch die jeweiligen artspezifischen Saprobiewerte (nach JANECEK et al., 1995) angeführt.

1,5

Cordulegaster boltoni

Calopteryx splendens	2,2
Calopteryx virgo	1,8
Platycnemis pennipes	2,0
Enallagma cyathigerum	2,1
Ischnura elegans	2,0
Pyrrhosoma nymphula	2,0
Unterordnung Anisoptera	
Gomphus flavipes	2,2
Gomphus vulgatissimus	2,0
Onychogomphus forcipatus	1,9
Ophiogomphus cecilia	1,9
Cordulegaster bidentata	1,3

Die Imagines aller dieser Arten sind von entsprechend geschulten Bearbeitern im Freiland ansprechbar, bei den Larven (letztes Stadium) bzw. Exuvien gilt das für diese Arten mit Ausnahme von Enallagma cyathigerum und Ischmura elegans.

Arteninventar für Österreich

(nach Janecek et al., 1995; verändert)

Unterordnung Zygoptera

Familie Calopterygidae

Gattung Calopteryx LEACH, 1815

Calopteryx splendens (HARRIS, 1782)

Calopteryx virgo (LINNAEUS, 1758)

Familie Lestidae

Gattung Lestes LEACH, 1815

Lestes barbarus (FABRICIUS, 1798)

Lestes dryas KIRBY, 1893

Lestes macrostigma (EVERSMANN, 1836)

Lestes sponsa (HANSEMANN, 1823)

Lestes virens CHARPENTIER, 1825

Lestes (Chalcolestes) viridis (VANDER LINDEN, 1825)

Gattung Sympecma BURMEISTER, 1839

Sympecma fusca (VANDER LINDEN, 1820)

Sympecma paedisca BRAUER, 1882

Familie Platycnemididae

Gattung Platycnemis BURMEISTER, 1839

Platycnemis pennipes (PALLAS, 1771)

Familie Coenagrionidae

Gattung Cercion NAVAS, 1907

Cercion lindeni (SELYS, 1840)

Gattung Ceriagrion SELYS, 1876

Ceriagrion tenellum (DE VILLERS, 1789)

Gattung Coenagrion KIRBY, 1890

Coenagrion hastulatum (CHARPENTIER, 1825)

Coenagrion hylas (TRYBOM, 1889) = Syn. mit C. frevi BILEK, 1954

Coenagrion lunulatum (CHARPENTIER, 1840)

Coenagrion mercuriale (CHARPENTIER, 1840)

Coenagrion ornatum (SELYS, 1850)

Coenagrion puella (LINNAEUS, 1758)

Coenagrion pulchellum (VANDER LINDEN, 1825)

Coenagrion scitulum (RAMBUR, 1842)

Gattung Enallagma CHARPENTIER, 1840

Enallagma cyathigerum (CHARPENTIER, 1840)

Gattung Erythromma CHARPENTIER, 1840

Erythromma najas (HANSEMANN, 1823)

Erythromma viridulum (CHARPENTIER, 1840)

Gattung Ischnura CHARPENTIER, 1840

Ischnura elegans (VANDER LINDEN, 1820)

Ischnura pumilio (CHARPENTIER, 1825)

Gattung Nehalennia SELYS, 1850

Nehalennia speciosa (CHARPENTIER, 1840)

Gattung Pyrrhosoma CHARPENTIER, 1840

Pyrrhosoma nymphula (SULZER, 1776)

Unterordnung Anisoptera

Familie Aeshnidae

Gattung Aeshna FABRICIUS, 1775

Aeshna affinis VANDER LINDEN, 1823

Aeshna caerulea (STRÖM, 1783)

Aeshna cyanea (MÜLLER, 1764)

Aeshna grandis (LINNAEUS, 1758)

Aeshna isosceles (MULLER, 1767)

Aeshna juncea (LINNAEUS, 1758)

Aeshna mixta LATREILLE, 1805

Aeshna subarctica WALKER, 1908

Aeshna viridis EVERSMANN, 1836

Gattung Anax LEACH, 1815

Anax imperator LEACH, 1815

Anax parthenope (SELYS, 1839)

Gattung Brachytron SELYS in SELYS & HAGEN, 1850

Brachytron pratense MÜLLER, 1764

Gattung Hemianax SELYS, 1883

Hemianax ephippiger (BURMEISTER, 1839)

Familie Gomphidae

Gattung Gomphus LEACH, 1815

Gomphus flavipes (CHARPENTIER, 1825) = Syn. mit Stylurus flavipes (CHARPENTIER, 1825)

Gomphus pulchellus SELYS, 1840

Gomphus simillimus SELYS, 1840 (*)

Gomphus vulgatissimus (LINNAEUS, 1758)

Gattung Onychogomphus SELYS, 1854

Onychogomphus forcipatus (LINNAEUS, 1758)

Onychogomphus uncatus (CHARPENTIER, 1840) (*)

Gattung Ophiogomphus SELYS, 1854

Ophiogomphus cecilia (GEOFFROY in FOURCROY, 1785)

Familie Cordulegasteridae

Gattung Cordulegaster LEACH, 1815

Cordulegaster bidentata SELYS, 1843

Cordulegaster boltoni (DONOVAN, 1807)

Cordulegaster heros THEISCHINGER, 1979

Cordulegaster picta SELYS, 1854 = Syn. mit C. charpentieri SELYS, 1887 (*)

Familie Corduliidae

Gattung Cordulia LEACH, 1815

Cordulia aenea (LINNAEUS, 1758)

Gattung Epitheca CHARPENTIER, 1840

Epitheca bimaculata (CHARPENTIER, 1825)

Gattung Somatochlora SELYS, 1871

Somatochlora alpestris (SELYS, 1840)

Somatochlora arctica (ZETTERSTEDT, 1840)

Somatochlora flavomaculata (VANDER LINDEN, 1825)

Soma schlora meridionalis NIELSEN, 1935

Somatochlora metallica (VANDER LINDEN, 1825)

Familie Libellulidae

Gattung Crocothemis BRAUER, 1868

Crocothemis erythraea (BRULLE, 1832)

Gattung Leucorrhinia BRITTINGER, 1850

Leucorrhinia albifrons (BURMEISTER, 1839)

Leucorrhinia caudalis (CHARPENTIER, 1840)

Leucorrhinia dubia (VANDER LINDEN, 1825)

Leucorrhinia pectoralis (CHARPENTIER, 1825)

Leucorrhinia rubicunda (LINNAEUS, 1758)

Gattung Libellula LINNAEUS, 1758

Libellula depressa LINNAEUS, 1758

Libellula fulva MÜLLER, 1764

Libellula quadrimaculata LINNAEUS, 1758

Gattung Orthetrum NEWMAN, 1833

Orthetrum albistylum (SELYS, 1848)

Orthetrum brunneum (FONSCOLOMBE, 1837)

Orthetrum caerulescens (FABRICIUS, 1798)

Orthetrum cancellatum (LINNAEUS, 1758)

Gattung Sympetrum NEWMAN, 1833

Sympetrum danae (SULZER, 1776)

Sympetrum depressiusculum (SELYS, 1841)

Sympetrum flaveolum (LINNAEUS, 1758)

Sympetrum fonscolombii (SELYS, 1840)

Sympetrum meridionale (SELYS, 1841)

Sympetrum pedemontanum (ALLIONI, 1766)

Sympetrum sanguineum (MÜLLER, 1764)

Sympetrum striolatum (CHARPENTIER, 1840)

Sympetrum vulgatum (LINNAEUS, 1758)

(*) Nachweis für Österreich nicht gesichert.

Eine Liste der deutschen Namen der 132 europäischen Libellenarten wurde von WENDLER et al. (1995) veröffentlicht.

Danksagung

Der Autor dankt den Kollegen W. HOLZINGER, G. LAISTER, G. LEHMANN, O. MOOG, R. RAAB und J. WARINGER für ihre Diskussionsbereitschaft und kritischen Anregungen.

Literatur

Arbeitskreis Bioindikation/GDCH (1996): Begriffsdefinitionen zur Bioindikation. -UWSF - Z. Umweltchem. Ökotox. 8 (3): 169-171.

ARNOLD, A. (1990): Wir beobachten Libellen.- Urania Verlag, Leipzig, Jena, Berlin.

ASKEW, R.R. (1988): The dragonflies of Europe.- Harley Books, Colchester.

BELLMANN, H. (1993): Libellen beobachten - bestimmen. - Naturbuch Verrag. Augsburg.

- BLAB, J. (1988): Bioindikation und Naturschutzplanung. Natur und Landschaft 63 (4): 147-149.
- BRAUKMANN, U. & I. PINTER (1995): Strategiepapier Konzept zur "integrierten" ökologischen Bewertung von Fließgewässern.- Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg.
- BUCHWALD, R. (1989): Die Bedeutung der Vegetation für die Habitatbindung einiger Libellenarten der Quellmoore und Fließgewässer.- Phytocoenologia 17: 307-448.
- CHOVANEC, A. (1993): Beitrag zur Emergenz von *Ischnura elegans* (Vander Linden) (Odonata: Coenagrionidae).- Libellula 12 (1/2): 11-18.
- CHOVANEC, A. (1994): Libellen als Bioindikatoren. Anax 1 (1): 1-9.
- CHOVANEC, A. (1998): The composition of the dragonfly community (Insecta: Odonata) of a small artificial pond in Mödling (Lower Austria): seasonal variations and aspects of bioindication. Lauterbornia. Heft 32: 1-14.
- CHOVANEC, A. & R. RAAB (1997): Dragonflies (Insecta, Odonata) and the ecological status of newly created wetlands examples for long-term bioindication programmes. Limnologica 27 (3-4): 381-392.
- CHOVANEC, A., O. MOOG & V. KOLLER-KREIMEL (1997): Integrierte ökologische Bewertung eine Vision? Stand der Diskussion in Österreich. In: Beiträge des Int. LAWA-Symposiums "Lebensraum Gewässer nachhaltiger Gewässerschutz im 21. Jahrhundert"; 28.-29.11.1996, Heidelberg: 66-75.
- CHWALA, E. & J. WARINGER (1996): Association patterns and habitat selection of dragonflies (Insecta: Odonata) at different types of Danubian backwaters at Vienna, Austria.- Arch. Hydrobiol. Suppl. 115, Large Rivers 11 (1): 45-60.
- CORBET, P.S. (1993): Are Odonata useful as bioindicators?- Libellula 12 (3/4): 91-102.
- DECAMPS, H. (1967): Ecology des Trichoptères de la Valée d'Aure (Hautes-Pyrénées).- Annls. Limnol. 3: 399-577.
- DONATH, H. (1987): Vorschlag für ein Libellen-Indikatorsystem auf ökologischer Grundlage am Beispiel der Odonatenfauna der Niederlausitz.- Entomologische Nachrichten und Berichte 31 (5): 213-217.
- Dreyer, W. (1984): Zeitliche und räumliche Strukturpräferenzen als Erschwernis bei Bestandserhebungen von Libellen (Odonata).- Libellula 3 (1/2): 38-40.
- DREYER, W. (1986): Die Libellen. Gerstenberg, Hildesheim.
- FAGER, E.W. (1957): Determination and analysis of recurrent groups.- Ecology 38 (4): 586-595.
- Franke, U. (1979): Bildbestimmungsschlüssel mitteleuropäischer Libellen-Larven (Insecta: Odonata).-Stuttgarter Beitr. Naturk. Ser. A. Nr. 333: 1-17.
- GERKEN, B. (1984): Die Sammlung von Libellen-Exuvien. Hinweise zur Methodik und zum Schlüpfort der Libellen.- Libellula 3 (3/4): 59-72.
- HEIDEMANN, H. & R. SEIDENBUSCH (1993): Die Libellenlarven Deutschlands und Frankreichs. Handbuch für Exuviensammler.- Verlag Erna Bauer, Keltern.
- JACOB, U. (1969): Untersuchungen zu den Beziehungen zwischen Ökologie und Verbreitung heimischer Libellen.- Faunist. Abh. Staatl. Mus. Tierkunde Dresden 2 (24): 197-239.
- JANECEK, B., O. MOOG & J. WARINGER (1995): Odonata. In: MOOG. O. (Hrsg.): Fauna Aquatica Austriaca. Katalog zur autökologischen Einstufung aquatischer Organismen Österreichs.- Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Wien.
- JÖDICKE, R. (1997): Die Binsenjungfern und Winterlibellen Europas.- Westarp-Wissenschaften. Magdeburg: Die Neue Brehm-Bücherei. Bd. 631.
- JURZITZA, G. (1988): Welche Libelle ist das? Die Arten Mittel- und Südeuropas.- Franckh, Stuttgart.
- LAISTER, G. (1991): Mitteilungen zur Exuvienbestimmung von Sympetrum sanguineum (MÜLLER, 1764), S. vulgatum (LINNAEUS, 1758) und S. striolatum (CHARPENTIER, 1840) (Anisoptera: Libellulidae).- Libellula 10 (3/4): 123-130.

- LAISTER, G. (1994/95a): Verbreitungsübersicht und eine vorläufige Rote Liste der Libellen Oberösterreichs.- Naturk. Jb. d. Stadt Linz 40/41: 307-388.
- LAISTER, G. (1994/95b): Bestand, Gefährdung und Ökologie der Libellenfauna der Großstadt Linz. Naturk. Jb. d. Stadt Linz 40/41: 9-305.
- LANDMANN, A. (1985): Ein Erhebungsformular für Exuvienfunde Hilfsmittel zur Bereicherung unseres Wissens über die Biologie des Schlüpfens bei Libellen (Insecta: Odonata)?- Libellula 4 (3/4): 148-157.
- LEHMANN, G. (1984): Möglichkeiten der Erhebung und Darstellung der Abundanz bei Libellen.- Libellula 3 (1/2): 10-19.
- LEHMANN, G. (1990): Faunistisch-ökologische Grundlagenstudien an Odonaten (Insecta) im Bezirk Kufstein/Tirol.- Diss. Zool. Inst. Univ. Innsbruck.
- LENZ, N. (1991): The importance of abiotic and biotic factors for the structure of odonate communities of ponds (Insecta: Odonata).- Faun.-ökol. Mitt. 6: 175-189.
- MADER, H., T. STEIDL & R. WIMMER (1996): Abflußregime österreichischer Fließgewässer Beitrag zu einer bundesweiten Fließgewässertypologie.- Monographien des Umweltbundesamtes, Band 82, Wien
- MARTENS, A. (1996): Die Federlibellen Europas: Platycnemididae.- Westarp-Wissenschaften. Magdeburg; Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg; Die Neue Brehm Bücherei, Bd. 626.
- MAUERSBERGER, R. (1993): Gewässerökologisch-faunistische Studien zur Libellenbesiedlung der Schorfheide nördlich Berlins.- Arch. für Nat.-Lands. 32: 85-111.
- MOORE, N.W. (1984): Dragonflies as indicators of environmental health.- Newsl. Spec. Survival Comm. IUCN 1984: 7-8.
- MOORE, N.W. (1991): The development of dragonfly communities and the consequences of territorial behaviour: a 27 year study on small ponds at Woodwalton Fen, Cambridgeshire, United Kingdom.-Odonatologica 20 (2): 203-231.
- MÜHLENBERG, M. (1989): Freilandökologie.- Quelle & Meyer, Heidelberg, Wiesbaden.
- MÜLLER, H. J. (1974): Zur Problematik der Kongruenz von Phyto- und Zoocoenosen. Mitt. Sekt. Geobotanik u. Phytotaxonomie Biol. Ges. 1974: 127-136.
- MÜLLER, O. (1990): Mitteleuropäische Anisopterenlarven (Exuvien) einige Probleme ihrer Determination (Odonata, Anisoptera). Dtsch. ent. Z., N.F. 37 (1-3): 145-187.
- ÖNORM M 6232 (1995): Richtlinien für die ökologische Untersuchung und Bewertung von Fließgewässern. Österr. Normungsinstitut, Wien.
- ÖNORM M 6231 (1997): Richtlinien für die ökologische Untersuchung und Bewertung von stehenden Gewässern (Entwurf).
- Peters, G. (1987): Die Edellibellen Europas.- Westarp-Wissenschaften, Magdeburg: Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg; Die Neue Brehm-Bücherei, Bd. 585.
- RAAB, R. (1994): Bibliographic zur Libellenfauna Österreichs.- Anax 1 (1): 10-23.
- RAAB, R. (1997): Die Besiedlung des Marchfeldkanals (Niederösterreich, Wien) durch Libellen (Insecta: Odonata).- Unveröff. Dipl. Arbeit Univ. Wien.
- RAAB, R. & E. CHWALA (1997): Rote Listen ausgewählter Tiergruppen Niederösterreichs Libellen (Insecta: Odonata). 1. Fassung 1995. Amt der NÖ Landesregierung. Abteilung Naturschutz. Wien.
- RAAB, R., A. CHOVANEC & K. WIENER (1996): Aspects of habitat selection of adult dragonflies at a newly created pond in Vienna (Austria). Odonatologica 25 (4): 387-390.
- REHFELDT, G. (1986): Libellen als Indikatoren des Zustandes von Fließgewässern des nordwestdeutschen Tieflandes.- Arch. Hydrobiol. 108 (1): 77-95.

- RIECKEN, U. (1992): Planungsbezogene Bioindikation durch Tierarten und Tiergruppen Grundlagen und Anwendung. Schr.-R. f. Landschaftspflege u. Naturschutz, Heft 36: 1-187.
- RIECKEN, U. (1994): Fachliche Anforderungen an Effizienzkontrollen im tierökologischen Bereich.- Schr.- R. f. Landschaftspflege und Naturschutz, Heft 40: 51-68.
- SCHMIDT, E. (1964): Biologisch-ökologische Untersuchungen an Hochmoorlibellen (Odonata).- Ztschr. Wiss. Zool. 169: 313-386.
- SCHMIDT, E. (1982a): Libellenfotos als Beleg für die Artbestimmung.- Libellula 1 (2): 40-48.
- SCHMIDT, E. (1982b): Odonaten-Zönosen kritisch betrachtet. Drosera '82 (1): 85-90.
- SCHMIDT, E. (1983): Odonaten als Bioindikatoren für mitteleuropäische Feuchtgebiete.- Verh. Dtsch. Zool. Ges. 1983: 131-136.
- SCHMIDT, E. (1984): Möglichkeiten und Grenzen einer repräsentativen Erfassung der Odonatenfauna von Feuchtgebieten bei knapper Stichprobe.- Libellula 3 (1/2): 41-49.
- SCHMIDT, E. (1985): Habitat inventarization, characterization and bioindication by a "Representative Spectrum of Odonata Species (RSO)".- Odonatologica 14 (2): 127-133.
- SCHMIDT, E. (1989): Libellen als Bioindikatoren für den praktischen Naturschutz: Prinzipien der Geländearbeit und ökologischen Analyse und ihre theoretische Grundlegung im Konzept der ökologischen Nische.- Schr.-R. f. Landschaftspflege u. Naturschutz. Heft 29: 281-289.
- SCHMIDT, E. (1991): Das Nischenkonzept für die Bioindikation am Beispiel Libellen.- Beiträge Landespflege Rheinland-Pfalz 14: 95-117.
- SCHMIDT, E. (1995): Key for determination of dragonflies by sight and by foto-documents.- XIII. Int. Symp. Odonatology Essen. Abstract Booklet: 63-70.
- Schweiger-Chwala, E. (1994): Die Odonatenfauna der Oberen Lobau in Wien. Repräsentative Artenspektren und Zönosen ausgewählter Gewässerabschnitte.- Diss. Univ. Wien.
- SCHWERDTFEGER, F. (1978): Lehrbuch der Tierökologie.- Paul Parey, Hamburg, Berlin.
- SIEDLE, K. (1992): Libellen. Eignung und Methoden. In: TRAUTNER, J. (Hrsg.): Arten- und Biotopschutz in der Planung: Methodische Standards zur Erfassung von Tierartengruppen.- Ökologie in Forschung und Anwendung, Bd. 5. Verlag J. Margraf, Weikersheim: 97-110.
- STARK, W. (1976): Die Libellen der Steiermark und des Neusiedlerseegebietes in monographischer Sicht.-Diss, Univ. Graz.
- STARK, W. (1982): Rote Liste gefährdeter und seltener Libellenarten des Burgenlandes (Ins., Odonata).-Natur u. Umwelt Burgenland 5 (1+2): 21-23.
- STARK, W. (1990): Rote Liste gefährdeter und seltener Libellenarten der Steiermark (Hex.: Odonata) 2. Fassung.- Unveröffentlichtes Manuskript.
- SUHLING, F. & O. MÜLLER (1996): Die Europäischen Flußjungfern.- Westarp-Wissenschaften, Magdeburg; Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg; Die Neue Brehm-Bücherei, Bd. 628.
- SZCZESNY, B. (1986): Caddisflies (Trichoptera) of running waters in the Polish North Carpathians.- Acta Zool. Cracov. 29: 501-586.
- WARINGER, J. (1989): Gewässertypisierung anhand der Libellenfauna am Beispiel der Altenwörther Donauau (Niederösterreich).- Natur und Landschaft 64 (9): 389-392.
- WARINGER-LÖSCHENKOHL, A. & J. WARINGER (1990): Zur Typisierung von Augewässern anhand der Litoralfauna (Evertebraten, Amphibien).- Arch. Hydrobiol. Suppl. 84 (Veröff, Arbeitsgemeinschaft Donauforschung 8) (1): 73-94.
- WASSERMANN, G. (1995): Das Makrozoobenthos im Greifensteiner Gießgangsystem unter besonderer Berücksichtigung der Libellenfauna.- Unveröff. Dipl. Arbeit Univ. f. Bodenkultur, Wien.
- WENDLER, A. & J.-H. Nüss (1991): Libellen.- Deutscher Jugendbund für Naturbeobachtung, Hamburg.

- WENDLER, A., A. MARTENS, L. MÜLLER & F. SUHLING (1995): Die deutschen Namen der europäischen Libellenarten (Insecta: Odonata).- Entomol. Z. 105 (6): 97-116.
- WILDERMUTH, H. (1994): Habitatselektion bei Libellen.- Adv. Odonatol. 6: 223-257.
- WIMMER, R. & O. MOOG (1994): Flußordnungszahlen österreichischer Fließgewässer.- Monographien des Umweltbundesamtes, Band 51, Wien.
- Zahner, R. (1959): Über die Bindung der mitteleuropäischen Calopteryx-Arten (Odonata, Zygoptera) an den Lebensraum des strömenden Wassers. I. Der Anteil der Larven an der Biotopbindung. -Int. Revue ges. Hydrobiol. 44: 51-130.
- Zahner, R. (1960): Über die Bindung der mitteleuropäischen Calopteryx-Arten (Odonata, Zygoptera) an den Lebensraum des strömenden Wassers. II. Der Anteil der Imagines an der Biotopbindung.- Int. Revue ges. Hydrobiol. 45: 101-123.

Anschrift des Verfassers: Univ. Doz. Dr. Andreas CHOVANEC

Umweltbundesamt GmbH Wien

Spittelauer Lände 5

A-1090 Wien

Anhang: Erhebungsprotoll

Erläuterungen

Das Erhebungsprotokoll besteht aus einem Blatt zur Beschreibung des Gewässers und der Untersuchungsstelle (1. Blatt) sowie aus der Artenliste mit Fundangaben (2. und 3. Blatt). Pro Untersuchungsstelle ist jeweils ein Erhebungsprotokoll auszufüllen.

Anmerkungen zum 1. Blatt

Die anzugebenden und anzukreuzenden Daten können vier Hauptblöcken zugeordnet werden: "Basisdaten", "Gewässertyp", "Wetter" und "Untersuchungsstelle". Bei mit "........" gekennzeichneten Feldern erfolgen folgende Eingaben: verbale Angaben (z.B. Gewässername, Gemeinde, Abflußregimetyp, sonstiges), Zahlenwerte (z.B. Flußordnungszahl, Uferabschnittslänge, Flächengröße), Koordinaten oder Uhrzeiten (Beobachtungsbeginn, -ende). Eingabefelder mit O oder □ erfordern das Ank⁻euzen des entsprechenden Symbols, wobei bei O nur eine Wahl pro Kasten möglich ist, bei □ auch Mehrfachnennungen. Bei Mehrfachnennungen sind die jeweils vorherrschenden und aspektbestimmenen bzw. für die Libellenzönose besonders relevanten Größen anzukreuzen.

ad Basisdaten

Die Flußordnungszahl ist WIMMER & MOOG (1994) zu entnehmen. Der Abflußregimetyp ist MADER et al. (1996) zu entnehmen. Angaben hinsichtlich der saprobiologischen Einstufung des Gewässerabschnittes (Gewässergüteklasse) sind z.B. der Gewässergütekarte zu entnehmen.

ad Gewässertyp

Umfaßt die Untersuchungsfläche mehrere kleinräumige Gewässertypen (z.B. Quelltümpel, Quellrinnsal, Feuchtwiese), sind auch Mehrfachnennungen möglich. "Sekundäre Kleingewässer": z.B. Gartenteiche, Folienteiche u.ä.

ad Wetter

"Bewölkung (in %)" bezieht sich auf den Grad der Bedeckung des Himmels. "Beschattung (in %)": Angabe, wie groß der beschattete Anteil der Untersuchungsstelle während der Untersuchung ist.

ad Untersuchungsstelle

Unter dem Begriff Untersuchungsstelle sind auch Untersuchungsstrecken und -areale subsummiert. Im Zusammenhang mit den an der Untersuchungsstelle vorherrschenden gewässermorphologischen Kenngrößen (Uferausprägung, Gewässerbreite, Wassertiefe, Strömung) ist durch die Angabe von "homogen" oder "heterogen" auszudrücken, wie variabel die entsprechenden Größen innerhalb des Untersuchungsareals vorliegen und wie strukturreich oder -arm die Stelle ist. Bei homogenen Untersuchungsstellen ist sinnvollerweise nur eine Ausprägungskategorie pro Block anzugeben (z.B. nur Flachufer, nur je eine Breiten- und Tiefenklasse), bei heterogenen Stellen sind die vorherrschenden Ausprägungen anzukreuzen Die Angaben hiezu beziehen sich auf die an der Untersuchungsstelle selbst vorgefundenen Bedingungen (z.B. Strömungsangaben bei großen Fließgewässern sollen Auskunft über die Gegebenheiten an den untersuchten ufernahen Bereichen und nicht über den Stromstrich geben). Die Korngrößenbereiche der abiotischen Choriotope im Abschnitt "Gew.sohle" orientieren sich an den in der ÖNORM M 6232 enthaltenen Angaben: Blöcke, grobes Geröll: Blöcke und Steine ab einer Korngröße von etwa 10 cm; Geröll, Grobschotter: 6 - 10 cm; Schotter: bis etwa 6 cm; Kies: bis 2 cm; Sand: bis 2 mm. Der "Anteil Unt.St. (%)" bezieht sich auf den Anteil der Größe des Untersuchungsareals an der Gesamtfläche des Stillgewässers, Moores o.ä.

Anmerkungen zu den Blättern 2 und 3:

Sum: Individuensumme (Zähl- oder Schätzwerte); fr.g.: frisch geschlüpfte Individuen (ja / nein, Zähl- oder Schätzwerte); Tan.: Tandems (ja / nein, Zähl- oder Schätzwerte); Paar.r.: Paarungsräder (ja / nein, Zähl- oder Schätzwerte); Exuv.: Exuvien (ja / nein, Zähl- oder Schätzwerte); Exuv.: Exuvien (ja / nein, Zähl- oder Schätzwerte); Abun.: Abundanzklasse; B.St.: Bodenständigkeit; Status: Statusklasse; Anmerkungen: z.B. zu den Einteilungen der Abundanz- und Statusklassen, Exuvienfundorten; Auffälligkeiten, Beobachtungen, ...

BASISDATEN:	
Gewässername	
Name Unters.Stelle	
Gemeinde	
Gemeindenummer	
Datum	
Beobachtungsbeginn	
Beobachtungsende	***************************************
Bearbeiter	
Projekt	
ÖK-Blatt-Nr.	
Seehöhe (m.ü.A.)	
BMN Rechts	
BMN Hoch	
Flußordnungszahl	
Abflußregimetyp	
Saprobiol. Gütekl.	

GEWÄSSERTYP:	
Fließgewässer nat.	0
Mühlbach, Kanal	0
See	0
Weiher	0
Stausee	0
Altarm (stagnierend)	0
Altarm (dynamisch)	0
Überflutungsfläche	0
Quelitümpel	0
Quellsumpf	0
Quellrinnsal	0
Wiesengraben	0
Drainagegraben	0
Feuchtwiese	0
Tümpel (auch temp.)	0
sekund. Kleingew.	0
(Fisch-)Teich	0
Baggersee, Kiesgr.	0
Niedermoor .	0
Übergangsmoor	0
Hochmoor	0
Gebirgstümpel, -see	0
sonstiges:	

WETTER:		
Bewölkung (in %):		
< 5	0	
5 - 25	0	
26 - 75	0	
> 75	0	
Wind:		
schwach	0	
mittel	0	
stark	0	
Beschattung (in %):		
< 5	0	
6 - 25	0	
26 - 75	0	
> 75	0	

UNTERS. STELLE:	
Ausdehnung:	
Uferabschn. (m)	
linkes Ufer	0
rechtes Ufer	0
Flächengröße (m2)	

Ufer:	
Flachufer (< 30°)	
Schrägufer (30 - 60°)	
Steilufer (> 60 °)	
homogen	0
heterogen	0
natürlich	
naturnah	
verbaut	
hart verbaut	
Blockwurf	
homogen	0
heterogen	0

Gew. Breite (in m):	
< 1	
1-2	
3-5	
6 – 10	
11 – 25	
26 – 100	
> 100	
homogen	0
heterogen	0

Tiefe (in m):	
< 0,1	
0,1 - 0,5	
0,6 – 1	
>1<3	
> 3	
homogen	0
heterogen	0

Gew.sohle:	П
befestigt	
unbefestigt	
anstehender Fels	
grobes Geröll	
Schotter	
Kies	
Sand	
Lehm, Schlamm	
Faulschlamm	
Makrophyten	
Moose	
Laub	
Holz	
Detritus	
Algen	
sonstiges	

Anteil Unt.St. (%):	
< 25	0
25 – 50	0
> 50 < 100	0
100	0

Laufentwicklung	g:	
gerade		0
gestreckt		0
gewunden		0
mäandrierend		0
verzweigt		0

Durchfluß:	
Niederwasser	0
Mittelwasser	0
> Mittelwasser	0
Restwasser	0
Rückstau	0
Trockenstrecke	0
Schwall	0
Sunk	0

Stromung:	
max. Geschw. (m/s):	
О	0
< 0,2	0
0,2 - 0,5	0
0,6 - 1	0
> 1	0
schießend	
turbulent	
schwach turbulent	
ruhig	
Kehrwasser	
Stillbereich	
homogen	0
heterogen	0
sonstiges:	

Vegetation:	
freie Wasserfläche	
submerse Veg.	
Algenwatten	
Schwimmblattveg.	
Laichkraut	
Großseggen,Binsen	
Kleinseggen	
Röhricht	
Schwingrasen	
Torfmoos	
Weiden, Stauden	
Wurzelbärte	
Ufergras	
sonstiges:	

Ollielio.	
vegetationslos	
vereinz. Bäume	
Auwald	
terrestr. Wald	
Grünland, Wiese	
Feuchtwiese	
Moor	
Ackerland	
Weide	
Siedlung	
Industrie	
Verkehrsfläche	
Schotterabbau	
sonstiges:	

Verunreinigung:	
Hausmüll	
Verpackungsmat.	
Pflanzenabfälle	
Sperrmüll	
Bauschutt	
Häusl. Abwässer	
sonstiges:	

ANMERKUNGEN:	

O nur einfache Wahl möglich ☐ auch Mehrfachwahlen möglich

BASISDATEN:	
Gewässername	
Name Unters. Stelle	*
Datum	
Bearbeiter	
Projekt	

Unterordnung Zygoptera	Sum.	Männ.	Weib.	fr.g.	Tan.	Paar.R.	Eiabl.	Exuv.	Abun.	B. St.	Status
Calopteryx splendens	-										
Calopteryx virgo	+	-			-	1					
Lestes barbarus	+				-						
Lestes dryas	+				 						
Lestes macrostigma	+				-						
Lestes sponsa	+				-						
Lestes virens	1				-						
Lestes viridis	+				-						
Sympecma fusca	+				 	-					
Sympecma juscu Sympecma paedisca	+				-						
	-					-					
Platycnemis pennipes Cercion lindeni	-										
Ceriagrion tenellum											
Coenagrion hastulatum	-										
Coenagrion hylas	-										
Coenagrion lunulatum											
Coenagrion mercuriale	-								(47)		
Coenagrion ornatum	-					-					
Coenagrion puella	-										138.1
Coenagrion pulchellum									1 110	COST NATED	-100 m
Coenagrion scitulum									167, 69	A POLICIES	86
Enallagma cyathigerum									THE PARTY OF	a majorioriori	64
Erythromma najas									4.14	the sylves	95
Erythromma viridulum									2017		
Ischnura elegans									7 -	ing dar ung	6.1
Ischnura pumilio										peliti Piegrii	EM
Nehalennia speciosa											94
Pyrrhosoma nymphula										27 70 29	

Anmerkungen:		1 may 11
		42 × 2
		,
-		
	Salar Programs	

Unterordnung Anisoptera	Sum.	Männ.	Weib.	fr. g.	Tan.	Paar.R.	Eiabl.	Exuv.	Abun.	B.St.	Status
Aeshna affinis											
Aeshna caerulea		-			}						
Aeshna cyanea									76		
Aeshna grandis											
Aeshna isosceles											
Aeshna juncea											
Aeshna mixta											
Aeshna subarctica											
Aeshna viridis											
Anax imperator							-				
Anax parthenope											
Brachytron pratense											
Hemianax ephippiger	1										
Gomphus flavipes											
Gomphus pulchellus											
Gomphus simillimus										12124	
Gomphus vulgatissimus										and the last	
Onychogomphus forcipatus										Landa Sala	
Onychogomphus uncatus						1					
Ophiogomphus cecilia											
Cordulegaster bidentata											
Cordulegaster boltoni											
Cordulegaster heros	1										
Cordulegaster picta	\vdash		-								
Cordulia aenea											
		-									
Epitheca bimaculata											
Somatochlora alpestris Somatochlora arctica										4990	
Name and Address of Concession	-						+				
Somatochlora flavomaculata											
Somatochlora meridionalis Somatochlora metallica	-										
		-									
Crocothemis erythraea	-		-								
Leucorrhinia albifrons											
Leucorrhinia caudalis											-
Leucorrhinia dubia											-
Leucorrhinia pectoralis											-
Leucorrhinia rubicunda	\vdash										+
Libellula depressa											+
Libellula fulva	1										+
Libellula quadrimaculata											+
Orthetrum albistylum											+
Orthetrum brunneum											+
Orthetrum caerulescens											+
Orthetrum cancellatum											+
Sympetrum danae	-									-	+
Sympetrum depressiusculum									-		+
Sympetrum flaveolum	-					-					+
Sympetrum fonscolombii						-			-	-	+
Sympetrum meridionale	-										+
Sympetrum pedemontanum	-					-			-		+
Sympetrum sanguineum	-				ļ	-			-	-	+
Sympetrum striolatum						-			-	-	-
Sympetrum vulgatum		A. P. A.					,				

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Anax

Jahr/Year: 1999

Band/Volume: 2_1

Autor(en)/Author(s): Chovanec Andreas

Artikel/Article: Methoden für die Erhebung und Bewertung der Libellenfauna

(Insecta: Odonata), eine Arbeitsanleitung. 1-22