Die Häufigkeit und Verbreitung von Libellenarten in Niedersachsen

Auswertung des Niedersächsischen Tierartenerfassungsprogramms 1976 – 1995

Ulrich Heink & Andreas Fischer



Zusammenfassung

Im Rahmen des Niedersächsischen Tierartenerfassungsprogramms werden libellenkundliche Daten systematisch gesammelt und verwaltet. Eine systematische Auswertung dieser Daten wurde bisher jedoch nicht vorgenommen. In diesem Beitrag wird anhand eines Datenbankauszugs des Tierartenerfassungsprogramms exemplarisch eine Analyse der Häufigkeit und Verbreitung von Libellenarten durchgeführt.

In Niedersachsen gibt es wenige häufige Libellenarten während der Großteil der Arten eine mittlere oder niedrige Häufigkeit erreicht. Für 24 Arten (36 %) wurden Verbreitungsschwerpunkte innerhalb von Niedersachsen statistisch nachgewiesen. Für acht dieser Arten erscheint es aufgrund der geringen absoluten Zahl der Fundraster allerdings nicht angebracht, die naturräumlichen Regionen, in denen die wenigen Vorkommen liegen, als schwerpunktmäßige Verbreitungsgebiete zu verstehen. Für weitere drei Arten werden aufgrund ihrer ökologischen Präferenzen Verbreitungsschwerpunkte innerhalb Niedersachsens vermutet.

Insgesamt wird das Niedersächsische Tierartenerfassungsprogramm als robuste Grundlage eingeschätzt, Häufigkeit und Verbreitungsschwerpunkte von Arten festzustellen. Es kann damit eine wesentliche Grundlage für die Naturschutzarbeit (z. B. Einstufung in Roten Listen, Ermittlung der Repräsentanz) darstellen.

Abstract

In the „Niedersächsisches Tierartenerfassungsprogramm“ (Program for the record of animal species in Lower Saxony) data on animal species are systematically gathered and administrated. In this contribution we statistically analyse data on dragonflies in this program for the first time.

In Lower Saxony only few dragonfly species are frequent while most of them are rare or of medium frequency. We can give statistic evidence for centres of distribution for 24 species (36 %). However, for eight of them it does not seem adequate to classify centres of distribution as they are found in few geographic grids only. For further three species we assume centres of distribution according to their ecological preferences.

There is some evidence that faunistic data recorded by volunteers are robust and can be of outstanding value for conservation practice. They are a good basis for Red Lists or the assessment of representativity of species.

Einleitung

Seit langer Zeit erfassen ehrenamtlich tätige Entomologen das Vorkommen von Insektenarten. Die Kenntnisse dieser Entomologen sind häufig die Grundlage für die Erstellung von Verbreitungskarten und Roten Listen für verschiedene Artengruppen. Im Rahmen des Niedersächsischen Tierartenerfassungsprogramms (Herrmann et al. 2001) werden seit 1977 libellenkundliche Daten systematisch gesammelt und verwaltet. Die zentrale Organisation und Durchführung der Tierartenerfassung in Niedersachsen obliegt dem Niedersächsischen Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN), ehemals Fachbehörde für Naturschutz im Niedersächsischen Landesamt für Ökologie. Da Informationen über Bestand und Bestandsentwicklung von Tierarten eine wesentliche Grundlage für die Naturschutzarbeit darstellen, ist es Aufgabe des Tierartenerfassungsprogramms, möglichst viele faunistische Informationen zusammenzutragen. Angesichts der mittlerweile umfangreichen Datensammlungen des Tierartenerfassungsprogramms ist es zunächst verwunderlich, dass das Fehlen ökologischer Daten allgemein beklagt wird (z. B. Plachter 1992, Brinkmann 1998). Ein Problem besteht darin, dass solche Daten zwar häufig zusammengetragen, aber selten systematisch ausgewertet werden.

Ziel des vorliegenden Beitrags ist die Analyse von Daten des Niedersächsischen Tierartenerfassungsprogramms hinsichtlich der Häufigkeit und Verbreitung von Libellenarten. Exemplarisch wird diese an einem Datenbankauszug für Libellen durchgeführt, der den Zeitraum von 1976-1995 umfasst. Im Folgenden werden zunächst das Niedersächsische Tierartenerfassungsprogramm umrissen und methodische Grundlagen erläutert. Darauf hin werden Häufigkeit und Verbreitung von Libellenarten Niedersachsens dargestellt. Zuletzt werden Methoden und Ergebnisse diskutiert. Hierbei soll insbesondere kritisch hinterfragt werden, inwiefern unsere statistisch ermittelten Ergebnisse für Häufigkeit und Verbreitung von Libellen in Niedersachsen ein wahrheitsgetreues Bild der Wirklichkeit abgeben.

Grundlagen für die Auswertung libellenkundlicher Daten des niedersächsischen Tierartenerfassungsprogramms.

Im Rahmen des niedersächsischen Tierartenerfassungsprogramms werden faunistische Daten durch das NLWKN erfasst. In die Datenbank des Tierartenerfassungsprogramms fließen insbesondere Kartierungen durch ehrenamtliche Mitarbeiter, aber auch Daten von Auftragsuntersuchungen ein. Durch die Auswertung von Literatur und Sammlungen reichen die Angaben zum Vorkommen von Libellen in Niedersachsen bis weit vor das Jahr der Aufnahme der systematischen Datenerfassung (1977) zurück (vgl. Altmüller 1989a).

Die Meldung der Fundortdaten ist auf speziellen Meldebögen vorgesehen. Von den Meldebögen können die nachfolgend aufgeführten Angaben in eine Datenbank übernommen werden:

Tiergruppennummer; Jahr; Nummer des Meldebogens; Nummer der festgestellten Arten; Angaben zum Status, zur Anzahl und zum Verhalten; Nummern der TK 50, TK 25, Quadranten und Minutenfelder; Tag und Monat des ersten, des letzten Flugtages und des Flugtages mit maximaler Individuenzahl; bis zu 15 Angaben zum Fundort (Zahlencode); Identität des Melders (verschlüsselt) bzw. Nummer der ausgewerteten Literatur oder Sammlung; Art der Datenerhebung (ehrenamtlich oder hauptamtlich); Bemerkungen zum Fundort oder zu Arten.

In der Datenbank wird für jeden auf einem Meldebogen vermerkten Artnachweis ein Datensatz angelegt, der jeweils alle weiteren zur elektronischen Datenspeicherung vorgesehenen Einträge enthält. Die Anzahl der von einer Art vorliegenden Datensätze entspricht der Anzahl der Meldungen dieser Art. Die Minutenfelder und die TK-25-Quadranten sind den Landkreisen und den naturräumlichen Regionen Niedersachsens zugeordnet, so dass sich teilräumliche Auswertungen durchführen lassen.

Der Auswertungszeitraum dieses Beitrags umfasst die Jahre von jeweils einschließlich 1976 bis 1995. Dieser Zeitraum wurde ausgewählt, weil den Verfassern hierfür bereits ein bearbeiteter Datenbankauszug des Niedersächsischen Tierartenerfassungsprogramms vorliegt. Bearbeitet wurde dieser Datenbankauszug insofern, als Meldungen von Einzeltieren auf Beuteflug sowie von Durchzüglern und Irrgästen von vornherein ausgeschlossen wurden. Hierdurch soll gewährleistet werden, dass die gemeldeten Individuen sich mit einer relativ hohen Wahrscheinlichkeit innerhalb des Minutenfeldes des Nachweises reproduzieren. Für einen sicheren Reproduktionsnachweis müssten strengere Anforderungen zugrunde gelegt werden. Hierdurch würde jedoch ein großer Anteil libellenkundlicher Meldungen von Libellen mit einer hohen Reproduktionswahrscheinlichkeit einer Auswertung entzogen. Meldungen von Einzeltieren auf Beuteflug, Durchzüglern und Irrgästen sind hingegen typisch für Beobachtungen von Arten fernab ihrer Entwicklungsgewässer (vgl. Altmüller et al. 1989b). Für den Zeitraum vor 1976 liegen nur relativ wenig Fundortnachweise vor. Um Unterschiede in der Erfassungsintensität und hierdurch bedingte Verzerrungen einer statistischen Auswertung zu vermeiden, wurde dieser Zeitraum nicht berücksichtigt.

Bestandssituation der Libellenarten in Niedersachsen

Methode

Relative Häufigkeiten

Messgröße zur Ermittlung von Verbreitungsschwerpunkten ist die Rasterfrequenz einer Art in einem Naturraum. Rasterfrequenz (RF) wird hierbei definiert als der prozentuale Anteil der von einer Art besetzten Rastereinheiten (Bezzel & Utschick 1979). Sie entspricht der Antreffwahrscheinlichkeit einer Art auf einer Probefläche von Rastergröße. Der Umgang mit Rasterfrequenzen ist aus vielen Arbeiten bekannt, die Analysen der Häufigkeiten von Arten und deren Veränderungen zum Gegenstand haben. Rasterfrequenzen finden dabei auch im Zusammenhang mit Untersuchungen an Libellen Verwendung (z. B. Rehfeldt 1982; Jödicke et al. 1983; Devai & Miskolczi 1986). Zur Berechnung der Rasterfrequenzen werden in diesem Beitrag die Vorkommen von Arten innerhalb von Minutenfeldern (Größe von ca. 1 km × 2 km) betrachtet. Rasterfrequenzen auf Minutenfeldbasis führen somit zu deutlich differenzierteren Auswertungsergebnissen als Betrachtungen auf der Basis von TK-25-Quadranten. Aufgrund der verhältnismäßig geringen Größe der Minutenfelder ist beispielsweise nicht anzunehmen, dass sich für Arten mit geklumpter Verteilung ihrer Vorkommen wesentlich geringere Rasterfrequenzen berechnen als für gleichmäßig verteilte Arten mit einer vergleichbaren Fundortzahl. Zudem ist die gegenüber der Anzahl gemeldeter TK-25-Quadranten größere Anzahl gemeldeter Minutenfelder im Hinblick auf eine statistische Bearbeitung der Daten vorteilhaft.

Der Berechnung relativer Häufigkeiten wird die Gesamtzahl der Minutenfelder mit libellenkundlichen Daten zugrundegelegt und nicht alle Minutenfelder Niedersachsens. Die auf der Grundlage der Daten des Tierartenerfassungsprogramms berechneten Rasterfrequenzen können als Schätzwerte für die unbekannten Häufigkeiten der Arten im jeweiligen Bezugsraum verstanden werden. Für jede Art werden Konfidenzgrenzen berechnet, die die unbekannte Häufigkeit in dem entsprechenden Bezugsraum mit einer hohen Wahrscheinlichkeit einschließen. Die Konfidenzgrenzen für die unbekannten Häufigkeiten der Libellenarten in den verschiedenen Bezugsräumen werden nach Hald (1952, zit. in Lorenz 1996) berechnet, die recht genaue Näherungswerte liefert. Dabei wird ein Konfidenzniveau von 90 % zugrundegelegt. Ist lediglich die untere bzw. die obere Konfidenzgrenze von Bedeutung, d. h. der Wert über bzw. unter dem die unbekannte Häufigkeit einer Art liegt (einseitige Betrachtung), verringert sich die Irrtumswahrscheinlichkeit auf 5 %.

Es wird die in Tabelle 1 dargestellte Häufigkeitsskala verwandt, die der

Tab. 1 Häufigkeitsskala in Anlehnung an Geraedts (1986 zit. in van Swaay 1990).

Häufigkeitsklasse	Rasterfrequenz
1. extrem häufig	100 – 50
2. sehr häufig	49 – 25
3. häufig	24 – 13
4. mäßig häufig	12 – 6,5
5. mäßig selten	6,4 – 3,3
6. selten	3,2 – 1,7
7. sehr selten	1,6 – 0,9
8. extrem selten	< 0,9

Einteilung der „Square Frequency Classes" nach Geraedts (1986 zit. in van Swaay 1990) folgt.

Von der maximalen Rasterfrequenz ausgehend berechnen sich die Klassengrenzen durch Halbieren der jeweils vorangegangenen Klassengrenze, wobei im oberen Teil der Skala auf volle Zahlen und im unteren Teil auf die erste Dezimalstelle gerundet wird. Eine Art, die sich an der unteren Grenze einer Häufigkeitsklasse befindet, ist damit in etwa doppelt so häufig wie eine Art, deren Häufigkeit der unteren Grenze der nächst tieferen Klasse entspricht. Geringe Abweichungen ergeben sich durch die vorgenommenen Rundungen. Ähnlich gestufte, wenngleich auch im unteren Bereich weniger differenzierte Häufigkeitsskalen verwenden Devai & Miskolczi (1986) und Patrzich et al. (1990). Die Unterteilung der Skala trägt dem Umstand Rechnung, dass mit zunehmender Häufigkeit kleinere Unterschiede an Bedeutung verlieren. Zudem wird hierdurch der Häufigkeitsstruktur der Artenspektren der Libellen Niedersachsens Rechnung getragen, die durch besonders viele Arten mit niedrigen Rasterfrequenzen gekennzeichnet ist (vgl. Ergebnisse).

Die Zuordnung der Libellenarten zu den Häufigkeitsklassen erfolgt über die entsprechenden Konfidenzgrenzen. Eine Art, deren obere und untere Konfidenzgrenze in eine Häufigkeitsklasse entfallen, lässt sich dieser mit einer hohen Wahrscheinlichkeit eindeutig zuordnen. Die Konfidenzintervalle einiger Arten ragen aber über eine oder mehrere Grenzen der Häufigkeitsklassen hinaus. Dies trifft insbesondere für Arten mit niedrigen Rasterfrequenzen zu. Eine eindeutige Zuordnung kann in diesen Fällen nicht vorgenommen werden. Mit großer Sicherheit kann nur angenommen werden, dass sich die entsprechenden Arten einer der von den Konfidenzintervallen angeschnittenen Häufigkeitsklassen zuordnen lassen. Eine eindeutige Zuordnung aller Arten ist demgegenüber bei einseitiger Betrachtung der oberen oder unteren Konfidenzgrenze möglich. Im ersten Fall liegt die unbekannte Häufigkeit einer Art im entsprechenden Bezugsraum mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht über der Häufigkeitsklasse, die anhand der oberen Konfidenzgrenze ermittelt werden kann. Bei einseitiger Betrachtung der unteren Konfidenzgrenze ist davon auszugehen, dass die unbekannte Häufigkeit einer Art im entsprechenden Bezugsraum mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht unter der angegebenen Häufigkeitsklasse liegt. Welche der Betrachtungsweisen vorzuziehen ist, richtet sich nach der jeweiligen Fragestellung.

Verbreitungsschwerpunkte

Verbreitungsschwerpunkte von Libellenarten in Niedersachsen werden anhand von Häufigkeitsunterschieden zwischen den verschiedenen naturräumlichen Regionen (NR, Abb. 1) bestimmt. Die Häufigkeitseinschätzung für naturräumliche Regionen erfolgte analog zu denen Niedersachsens.

Verbreitungsschwerpunkte innerhalb Niedersachsens werden anhand eines Vergleichs der Rasterfrequenzen in den naturräumlichen Regionen ermittelt. Hierbei wird zunächst für jede Art und naturräumliche Region geprüft, ob die Rasterfrequenz einer Art in einer naturräumlichen Region einen bedeutsamen Häufigkeitsunterschied zu der naturräumlichen Region mit der höchsten Rasterfrequenz der Art aufweist. Die naturräumliche Region mit der höchsten Rasterfrequenz ist damit der *Referenzraum* für die entsprechende Art. Einschränkend gilt, dass weder das Osnabrücker Hügelland (NR 8.1) noch der Harz (NR 9) als Referenzraum

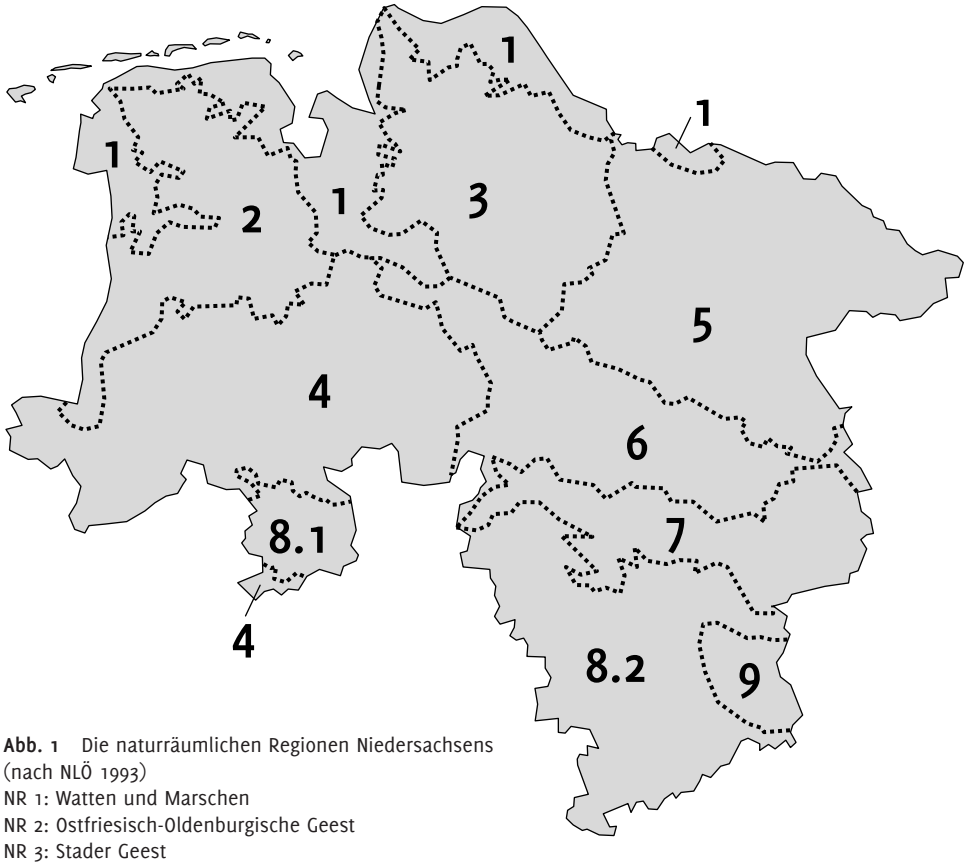


Abb. 1 Die naturräumlichen Regionen Niedersachsens (nach NLÖ 1993)
NR 1: Watten und Marschen
NR 2: Ostfriesisch-Oldenburgische Geest
NR 3: Stader Geest
NR 4: Ems-Hunte Geest und Dümmer Geestniederung
NR 5: Lüneburger Heide und Wendland
NR 6: Weser-Aller-Flachland
NR 7: Börden
NR 8.1: Osnabrücker Hügelland
NR 8.2: Weser- und Leinebergland
NR 9: Harz

herangezogen werden. Dies hängt mit der geringen Zahl der Raster mit Meldungen von Libellenarten in diesen Naturräumen und der daraus resultierenden Ungenauigkeit der Häufigkeitsschätzung zusammen. Erreicht eine Art in einer der beiden Naturräume ihre landesweit höchste Rasterfrequenz, so ist in diesem Fall die naturräumliche Region mit der nächst höheren Rasterfrequenz der Referenzraum.

Ein Häufigkeitsunterschied wird als bedeutend erachtet, wenn eine Art in einem Naturraum höchstens halb so häufig ist wie in dem Referenzraum. Dem Schwellenwert für einen bedeutenden Unterschied entspricht demnach die halbierte untere Konfidenzgrenze ($p < 0{,}05$) der statistisch ermittelten Häufigkeit im Referenzraum. Geringere Unterschiede werden im Folgenden als unbedeutend bezeichnet. Ein Naturraum, in dem die Häufigkeit einer Art den unteren Schwellenwert nicht

überschreitet, unterscheidet sich demnach statistisch signifikant um mindestens die Hälfte vom Referenzraum. In diesem Fall liegt mit Sicherheit ein bedeutender Häufigkeitsunterschied zum Referenzraum vor. Mit dem in Horn & Vollandt (1995) beschriebenen modifizierten Dunett-Verfahren mit arcsin-transformierten relativen Häufigkeiten wurde geprüft, ob die Häufigkeiten einer Art in allen zehn naturräumlichen Regionen über dem Schwellenwert liegen.

Für die Einschätzung eines Verbreitungsschwerpunktes wird die Anzahl der Naturräume berücksichtigt, für die von einem signifikanten, bedeutenden Häufigkeitsunterschied zum Referenzraum ausgegangen werden kann. Es werden drei Kategorien zur Einschätzung der Verbreitungssituation der Libellenarten innerhalb Niedersachsens festgelegt (Tab. 2). Eine Art weist demnach einen Verbreitungsschwerpunkt innerhalb Niedersachsens auf, wenn sie in mindestens der Hälfte aller naturräumlichen Regionen (5) höchstens halb so häufig ist wie in ihrem Referenzraum. Treffen die genannten Voraussetzungen für sieben, d. h. für etwa drei Viertel aller 10 naturräumlichen Regionen in Niedersachsen zu, ist der Verbreitungsschwerpunkt ausgeprägt.

Für Arten die bis 1995 als Irr- und Vermehrungsgäste galten oder erst in jüngster Zeit nach Niedersachsen eingewandert sind, wurde keine Einstufung von Verbreitungsschwerpunkten vorgenommen. Hierbei handelt es sich um *Coenagrion armatum, C. scitulum, Aeshna affinis, Gomphus flavipes, Epitheca bimaculata*, *Crocothemis erythraea*, *Leucorrhinia albifrons, Leucorrhinia caudalis, Sympetrum fonscolombii* und *Sympetrum meridionale.* Bei extrem seltenen Arten (RF in Nds. < 0,5 %) erscheint es ebenfalls nicht angebracht, Verbreitungsschwerpunkte zu identifizieren, da nur wenige Funde darüber entscheiden würden, ob ein Verbreitungsschwerpunkt vorliegt. Betroffen hiervon sind *Sympecma paedisca, Coenagrion mercuriale, C. ornatum, Erythromma lindenii, Nehalennia speciosa, Anax parthenope, Somatochlora alpestris, Somatochlora arctica, Somatochlora flavomaculata* und *Orthetrum brunneum*.

Tab. 2 Kriterienschema zur Einschätzung der Verbreitungssituation der Libellenarten innerhalb Niedersachsens.

Verbreitungssituation der Libellenarten innerhalb Niedersachsens	Anzahl der naturräumlichen Regionen ohne Artnachweis und/oder mit bedeutendem Häufigkeitsunterschied zum Referenzraum
ausgeprägter Verbreitungsschwerpunkt	die Art fehlt in mindestens 7 Naturräumen und/ oder weist in mindestens 7 Naturräumen bedeutende Häufigkeitsunterschiede zum Referenzraum auf
Verbreitungsschwerpunkt	die Art fehlt in mindestens 5 Naturräumen und/ oder weist in mindestens 5 Naturräumen bedeutende Häufigkeitsunterschiede zum Referenzraum auf
kein Verbreitungsschwerpunkt	die Art fehlt in weniger als 5 Naturräumen und/ oder weist in weniger als 5 Naturräumen bedeutende Häufigkeitsunterschiede zum Referenzraum auf

Ergebnisse und Diskussion

Häufigkeit

In Abbildung 2 ist die Häufigkeitsverteilung der Libellen Niedersachsens für den Erfassungszeitraum 1976 bis 1995 dargestellt. Für alle Arten sind die Rasterfrequenzen (Balken) und die Konfidenzintervalle (schwarze Linien) dargestellt, denen die Zahlenwerte des Anhangs 1 zugrunde liegen. In Anhang 1 sind darüber hinaus die den Häufigkeitseinschätzungen in Niedersachsen zugrundeliegenden Zahlenwerte (absolute Zahl besetzter Minutenfelder, Rasterfrequenzen, obere und untere Konfidenzgrenzen) für alle Libellenarten in Niedersachsen zusammengestellt. Lassen sich die Arten nicht eindeutig zuordnen, so sind jeweils die Häufigkeitsklassen aufgeführt, die der unteren bzw. der oberen Konfidenzgrenze entsprechen. Die Arten sind jeweils nach absteigender Rasterfrequenz in dem betreffenden Bezugsraum sortiert. Einige der Ergebnisse werden im Folgenden kurz zusammengefasst:

In Niedersachsen liegen innerhalb des Auswertungszeitraumes für insgesamt 66 Libellenarten Nachweise vor*. Es wird deutlich, dass wenige Arten hohe und viele Arten niedrige Rasterfrequenzen erreichen. Mit *Ischnura elegans* wurde nur eine Art als landesweit ‚extrem häufig' eingestuft. *Ischnura elegans* kann in Niedersachsen in 64 bis 66 % aller Minutenfelder erwartet werden, die Entwicklungsgewässer für Libellen aufweisen.

Ein Viertel alle Arten erreicht landesweit Rasterfrequenzen von über 13 % (drittes Quartil / *Aeshna mixta*) und ist damit mindestens als häufig einzuschätzen. Die mittlere Rasterfrequenz (Median) liegt aufgrund der geraden Artenzahl in Niedersachsen zwischen den Werten der beiden zentral gelegenen Arten *Coenagrion lunulatum* und *Sympetrum striolatum*. Landesweit kann basierend auf diesen Daten mit *Coenagrion lunulatum* in lediglich 4 bis 5 %, mit *Sympetrum striolatum* in nur 3 bis 4 % aller Minutenfelder gerechnet werden**. Die Hälfte der anderen Libellenarten ist landesweit häufiger als *Coenagrion lunulatum*, für die andere Hälfte muss von noch geringeren Antreffwahrscheinlichkeiten als bei *Sympetrum striolatum* ausgegangen werden. Die Rasterfrequenz von *Aeshna isoceles* entspricht dem ersten Quartil und beträgt 0,7 %. Unter Berücksichtigung der oberen Konfidenzgrenzen kann knapp ein Viertel aller Arten in Niedersachsen mit Sicherheit als ‚extrem selten' eingestuft werden.

Verbreitungsschwerpunkte

In Anhang 2 sind die Einschätzungen der Verbreitungssituationen für alle Libellenarten und die dazu erforderlichen Grundlagen aufgeführt. Lassen sich keine eindeutigen Einschätzungen vornehmen, so werden diejenigen aufgeführt, von denen mit hoher Wahrscheinlichkeit mindestens bzw. höchstens ausgegangen werden kann (vgl. Methode). Im Folgenden werden einige Ergebnisse zusammengefasst:

Für 33 Libellenarten (50 %) können keine sicheren Aussagen gemacht werden

* Meldungen von Einzeltieren auf Beuteflug, Durchzüglern und Irrgästen sind nicht berücksichtigt worden.

** Da den Rasterfrequenzen der Arten die Gesamtzahl der Minutenfelder mit libellenkundlichen Daten und nicht alle Minutenfelder des entsprechenden Bezugsraumes zugrundeliegen, sind Erwartungswerte grundsätzlich immer nur auf Minutenfelder zu beziehen, die für Libellen geeignete Entwicklungsgewässer aufweisen. Im Folgenden wird der Einfachheit halber nicht jedes Mal erneut darauf hingewiesen.

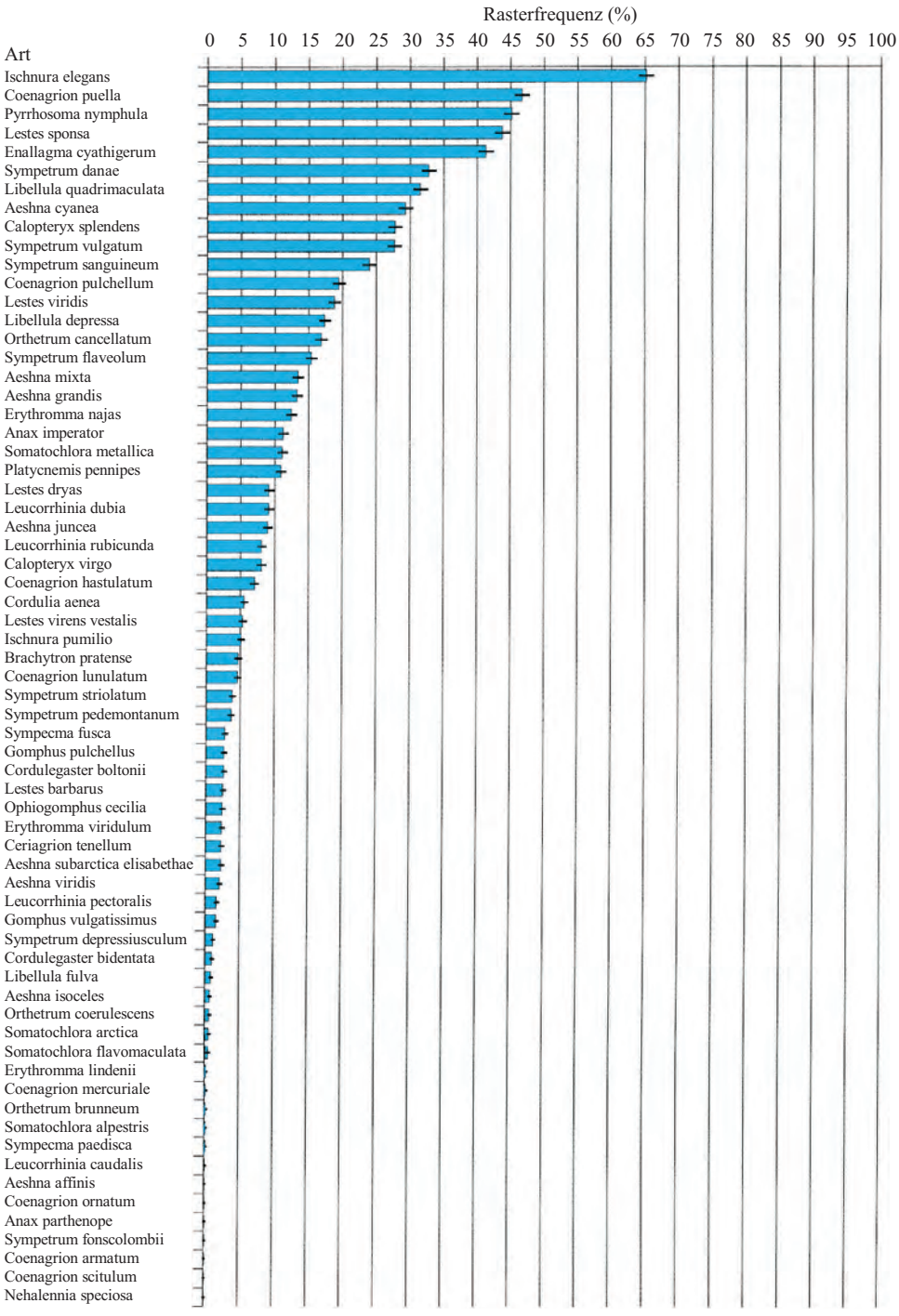


Abb. 2 Häufigkeitsverteilung der Libellenarten in Niedersachsen

(Gruppe 3 und 4), ob ein Verbreitungsschwerpunkt innerhalb Niedersachsens besteht. 24 Arten (36 %) weisen mindestens einen Verbreitungsschwerpunkt auf (Gruppe 1 und 2), wobei dieser für zwei Drittel der Arten sogar ausgeprägt ist. Bei 9 Libellenarten (14 %) können starke Verbreitungsunterschiede in Niedersachsen definitiv ausgeschlossen werden (Gruppe 5). Da die Irr- bzw. Vermehrungsgäste *Aeshna affinis, Coenagrion armatum, C. scitulum, Leucorrhinia caudalis* und *Sympetrum fonscolombii* bis 1995 keine dauerhaft bodenständigen Vorkommen in Niedersachsen aufwiesen, sind genauere Verbreitungsangaben nicht sinnvoll. Die formalen Auswertungsergebnisse sind bei diesen Arten irrelevant.

Diskussion

Datenlage und Methode

Grundsätzlich stellt sich die Frage, wie die libellenkundlichen Daten des Tierartenerfassungsprogramms im Hinblick auf eine systematische Auswertung einzuschätzen sind. Aufgrund der fehlenden Nachvollziehbarkeit der Herkunft der Daten erscheinen Aussagen zur Repräsentativität der Daten problematisch. Aus den im Folgenden aufgeführten Punkten ergeben sich jedoch Hinweise auf eine insgesamt annehmbare Datenlage.

- In Niedersachsen stehen einer relativ geringen Zahl von Arten mit hohen Rasterfrequenzen zahlreiche Arten mit geringen Rasterfrequenzen gegenüber. Ähnliche Häufigkeitsverteilungen werden auch in anderen Arbeiten beschrieben und scheinen auch für andere Artengruppen typisch zu sein (vgl. Bezzel & Utschick 1979; Patrzich et al. 1990; Reichholf 1981; Reichholf 1986).
- Naturraumbezogene Zusammenstellungen der Arten, die in dem jeweiligen Naturraum ihre höchste Rasterfrequenz aufweisen, lassen sich recht gut mit den naturräumlichen Gegebenheiten in Zusammenhang bringen. So erreichen *Aeshna juncea, A. subarctica elisabethae, Cordulegaster bidentata, Somatochlora alpestris* und *S. arctica* von allen naturräumlichen Regionen Niedersachsens im Harz (NR 9) ihre höchsten Rasterfrequenzen. Hinsichtlich der besiedelten Lebensräume und hinsichtlich der Kälteverträglichkeit entsprechen diese Arten dem eingeschränkten Gewässertypenspektrum (Stauteiche, Moore, Fließgewässer) und dem Höhenklima im Harz (vgl. Rehfeldt 1983). Benken (1984) führt als typische und durchaus verbreitete Libellenarten der Marschgräben im Norden Westniedersachsens *Aeshna viridis, A. grandis, A. isoceles* und *Brachytron pratense* (Abb. 3) an, die seines Erachtens gut an das maritime Klima angepasst sind. Von dort ausgehend bevorzugen diese Arten besonders die Unterläufe der Flüsse. Diese Ausführungen decken sich gut mit den vorliegenden Auswertungsergebnissen, da alle genannten Arten in den ‚Watten und Marschen' (NR 1) ihre höchsten Rasterfrequenzen in Niedersachsen erreichen.
- Die Aussagekraft des Datenmaterials wird nach Reich & Kuhn (1988) auch an den Fundorthäufigkeiten der Arten deutlich. Während gerade bei entomologischen Kartierungen oft seltene Arten besser bearbeitet sind als häufige Arten, zeigen hier die hohen Rasterfrequenzen



Abb. 3 *Brachytron pratense,* eine Art der Tiefebene (durch Bodenabbau entstandener Weiher, Altwarmbüchen).

der in Niedersachsen bekanntermaßen häufigen Arten wie *Ischnura elegans* und *Coenagrion puella* die intensive Bearbeitung des gesamten Artenspektrums an.

- Die Höhe der Rasterfrequenzen der Libellenarten ist u. a. vom Erfassungsgrad der gemeldeten Raster abhängig. Je unvollständiger die gemeldeten Artenlisten sind, desto niedriger sind im Durchschnitt die Rasterfrequenzen. Aus den im Rahmen anderer Kartierungen bzw. Erfassungen ermittelten relativen Häufigkeiten der Libellenarten ergeben sich grobe Anhaltspunkte, dass derartige Verzerrungen im vorliegenden Datenmaterial nur in geringem Maße in Erscheinung treten.
  So konnten Patrzich et al. (1990) für 230 Stillgewässer im Landkreis Gießen, die gemäß des Eindrucks des Kartierers *vollständig* erfasst waren, nur vier Arten mit Stetigkeiten von mindestens 50 %, acht Arten von 50 % bis 25 %, neun Arten von 25 % bis 10 % und 14 Arten mit Stetigkeiten von unter 10 % feststellen. Aus dem Datenmaterial des Tierarten-erfassungsprogramms kann für *Ischnura elegans*, die in Niedersachsen die häufigste Libellenart ist, immerhin eine Rasterfrequenz von 65 % festgestellt werden. Diese Werte sind fast doppelt so hoch wie die aus den Daten der „Artenschutzkartierung Bayern" ermittelte relative Häufigkeit. Mit 35% erreicht *Ischnura elegans* in Bayern die höchste Fundortfrequenz aller Arten (Reich & Kuhn 1988; vgl. auch Mandery 1988).

Aufgrund der folgenden Überlegungen ist aber zu erwarten, dass die ermittelten

Rasterfrequenzen einzelner Arten mehr oder weniger deutlich von den unbekannten Häufigkeiten in Niedersachsen abweichen.

Bei der Interpretation der Auswertungsergebnisse ist zu bedenken, dass die Häufigkeitseinschätzungen auf *Nachweishäufigkeiten* beruhen. Wie häufig eine Libellenart nachgewiesen wird, hängt aber nicht nur von der Anzahl ihrer Fundorte ab. In diesem Zusammenhang sind u. a. die Melderpräferenzen für bestimmte Lebensräume und Arten von Bedeutung. Überproportional viele Meldungen liegen aus Minutenfeldern mit libellenkundlich interessanten Gewässern vor, an denen häufig auch seltene oder gefährdet Arten angetroffen werden können (vgl. Patrzich et al. 1990). Insofern sind solche Arten überrepräsentiert.

Zusätzlich muss die unterschiedliche Nachweisbarkeit der Libellenarten berücksichtigt werden. Je besser sich eine Art nachweisen lässt, desto eher werden auch ihre Fundorte entdeckt. Im Hinblick auf die Nachweisbarkeit wirken sich die folgenden Parameter positiv aus (vgl. z.B. Schorr 1990; NLVA 1990):

- lange Flugzeit
- Flugzeit im Sommer (Hauptaktivitätszeit der Melder)
- konstantes Auftreten der Imagines am Entwicklungsgewässer (Beobachtungsorte)
- gute Erreichbarkeit der bevorzugten Aufenthaltsorte der Libellen
- hohe Individuenzahl
- auffällige Erscheinung/auffälliges Verhalten (z. B. Größe, ausdauerndes Patrouillieren)
- leicht erkennbare, sichere Artmerkmale (keine Verwechslung mit ähnlichen Arten)

Angesichts der gegenüber Larven- und Exuviennachweisen überragenden Zahl von Meldungen adulter Tiere ist vermutlich die räumliche Verbreitung aller Arten vergleichsweise schlecht erfasst, die sich als Imagines nur schwer nachweisen lassen (vgl. NLVA 1990). Daher wird angenommen, dass schwer nachweisbare Arten in der Datenbank des Tierartenerfassungsprogramms unterrepräsentiert sind (vgl. Reich & Kuhn 1988). Darüber hinaus können gezielte Nachsuchen (z. B. für *Gomphus pulchellus* in Südostniedersachsen, vgl. Müller & Suhling 1990 oder für Fließgewässerlibellen, Altmüller et al. 1989b) zu Abweichungen der berechneten Rasterfrequenzen gegenüber den tatsächlichen Häufigkeiten dieser Arten in Niedersachsen führen.

Vergleichende Betrachtungen der Nachweishäufigkeiten jeweils *einer* Art in verschiedenen Naturräumen sind weniger von systematischen Verzerrungen der Daten betroffen als Häufigkeitseinschätzungen verschiedener Arten, da erstere in Ausmaß und Richtung vermutlich ähnlich sind und damit bei der Bemessung von Unterschieden vernachlässigt werden können. Eingeschränkt gelten diese Überlegungen auch für die Melderpräferenzen.

Regionale, auf einzelne Arten und/oder Lebensräume beschränkte Erfassungsdefizite oder Arbeitsschwerpunkte können sich aber durchaus auf die Einschätzung der Verbreitungssituation der entsprechenden Arten auswirken. Die Annahme, *Gomphus pulchellus* (Abb. 4) sei in Südostniedersachsen häufig übersehen worden, führte zu einer systematischen Nachsuche, die in den Jahren 1987 und 1989 durchgeführt wurde. Dadurch erhöhte sich die Zahl der bis 1987 bekannten Fundorte von 10 auf 40 (Müller & Suhling 1990). Die Häufung der Funde von *Erythromma viridulum* im Braunschweiger Raum oder von *Somatochlora arctica* in der Südheide sind ebenfalls auf besondere Untersuchungsaktivitäten



Abb. 4 Gomphus pulchellus, Aller-Altarm bei Nienburg/Weser.

zurückzuführen (NLVA 1990). Die vorliegenden Auswertungsergebnisse spiegeln diese Verhältnisse scheinbar wider. Sowohl *Gomphus pulchellus* als auch *Erythromma viridulum* weisen ihre landesweit höchsten Rasterfrequenzen in den „Börden" (NR 7) und damit in der naturräumlichen Region auf, in der die intensiver bearbeiteten Gebiete liegen. *Somatochlora arctica* ist zwar mit Abstand im Harz am häufigsten, Auswirkungen der gezielten Suche in der naturräumlichen Region „Lüneburger Heide und Wendland" (NR 5) liegen aber angesichts der Unterschiede zu den Rasterfrequenzen in anderen Naturräumen ebenfalls nahe. Je weniger besetzte Raster aus einem Naturraum bekannt sind, desto stärker wirken sich spezielle Nachsuchen auf die Rasterfrequenz der entsprechenden Arten aus. Damit ist aber keineswegs ausgeschlossen, dass die genannten Arten in den entsprechenden Naturräumen tatsächlich Vorkommensschwerpunkte aufweisen.

Eine andere Schwierigkeit besteht darin, bei auffallend niedrigen Rasterfrequenzen in einzelnen Naturräumen Erfassungsdefizite als Ursache auszuschließen. Bei *Sympecma fusca* ist dies für Westniedersachsen aber wohl weitgehend möglich (vgl. Benken 1984; NLVA 1990), so dass die herausgestellten Häufigkeitsunterschiede zwischen dem „Weser-Aller-Flachland" (Referenzraum) und den naturräumlichen Regionen westlich der Weser (Ostfriesisch-Oldenburgische Geest, Ems-Hunte-Geest und Dümmer Geestniederung) dem realen Verbreitungsbild der Art in Niedersachsen vermutlich recht gut entsprechen.

Die besonderen Umstände der Datenerhebung sind nur in Einzelfällen offenkundig. Aber selbst aus der Kenntnis gezielter Erfassungen ausgewählter Arten in einem

oder mehreren naturräumlichen Regionen kann nicht unbedingt geschlossen werden, dass die Daten erheblich verzerrt sind. Möglicherweise gleichen besondere Untersuchungsaktivitäten in vermeintlichen Defiziträumen (vgl. Müller & Suhling 1990) einen allmählichen, über die Jahre hinweg erreichten besseren Erfassungsgrad in anderen Räumen auch lediglich aus. Eine Absicherung der Auswertungsergebnisse ist vielfach nur über eine ökologische Interpretation der Verbreitungssituationen der Arten zu erreichen.

Erwartungsgemäß werden in Niedersachsen die beiden höchsten Häufigkeitsklassen überwiegend von Arten eingenommen, die als euryök gelten (z. B. *Ischnura elegans, Coenagrion puella, Enallagma cyathigerum*). Auffällig ist, dass auch *Calopteryx splendens* in Niedersachsen als sehr häufig eingestuft wurde. Die Art ist mit Abstand die häufigste, die landesweit als gefährdet angesehen wird (vgl. Altmüller 1989b). Da die auffälligen Männchen auch an Gewässern beobachtet werden, an denen die Art nicht zur Entwicklung gelangt (NLVA 1990), entsprechen die ermittelten Häufigkeiten aber vermutlich nicht den Häufigkeiten ihrer bodenständigen Vorkommen.

Die in Niedersachsen häufigen Arten lassen im Vergleich zu den meisten extrem oder sehr häufigen Arten vor allem im Hinblick auf die Vegetationsstruktur ihrer Entwicklungsgewässer deutlichere Ansprüche erkennen. Die Lebensraumansprüche dieser Arten sind aber offensichtlich noch an vielen Gewässern erfüllt. Für *Libellula depressa* und *Orthetrum cancellatum* kann mittelbar sogar eine Förderung durch den Kies- oder Sandabbau oder auch durch die Zerstörung der Ufervegetation als Folge von starkem Badebetrieb oder Vertritt angenommen werden. Demgegenüber sind die bevorzugten Lebensräume (flache, temporäre Gewässer) von *Sympetrum flaveolum,* die (noch?) häufig ist, besonders stark gefährdet (vgl. NLVA 1990, Schorr 1990).

Die meisten Arten mit spezielleren Habitatansprüchen sind in Niedersachsen allenfalls noch mäßig häufig. Beispielhaft können *Calopteryx virgo*, die zur Entwicklung auf sauerstoffreiche Fließgewässer mit zumindest stellenweise gut ausgebildeter Wasser- und Ufervegetation angewiesen ist, oder *Leucorrhinia dubia*, die fast ausschließlich meso- bis oligotrophe Gewässer mit flutenden Sphagnen besiedelt, genannt werden. Von den mäßig häufigen Arten werden bereits mehrere als gefährdet eingestuft (vgl. Altmüller 1989b).

Bei weiteren, noch selteneren Arten, deren Habitate besonders von der allgemeinen Lebensraumzerstörung betroffen sind (z. B. Hochmoore; Sümpfe und Flachmoore; Fließgewässer, insbesondere die unteren Abschnitte), stehen vermutlich anthropogene Gründe für die Seltenheit im Vordergrund (z. B. *Aeshna subarctica elisabethae, Gomphus vulgatissimus*). In einigen Fällen ist offensichtlich aber (auch) das natürliche Fehlen zur Besiedlung geeigneter Habitate in weiten Teilen des Landes von Bedeutung. Dies trifft z. B. für *Cordulegaster bidentata*, die in Niedersachsen ausschließlich die unmittelbaren Quellbereiche von Fließgewässern im Bergland besiedelt, und weitere Fließgewässerarten zu (z. B. *Cordulegaster boltonii, Ophiogomphus cecilia*). Heydemann (1980) führt das Vorkommen einer Art am Rande ihres Verbreitungsgebietes als weitere Ursache natürlicher Seltenheit an. Dementsprechend handelt es sich bei einigen in Niedersachsen extrem seltenen Arten um mediterrane Faunenelemente (z. B. *Coenagrion mercuriale, Erythromma lindenii, Orthetrum brunneum, Coenagrion ornatum*), die in Norddeutschland an ihrer nördlichen

Verbreitungsgrenze auftreten. Einige der mediterranen Arten besiedeln in Niedersachsen fast ausschließlich vom Menschen geschaffene Lebensräume (Gräben, Abbaugruben), da sie unter den gegebenen großklimatischen Verhältnissen nur dort die für ihre Entwicklung notwendigen höheren Temperaturen vorfinden. Bei diesen und weiteren, nicht nur mediterranen Arten ist daher bereits von natürlicherweise wenigen Vorkommen in Niedersachsen auszugehen (vgl. NLVA 1990). Da Arten am Rande ihres Verbreitungsgebietes häufig besonders enge Lebensraumansprüche aufweisen und entsprechend empfindlich auf Veränderungen ihrer Lebensräume reagieren, sind sie oft noch zusätzlich durch anthropogene Einflüsse gefährdet. Arealgeographische Beschränkungen, natürliches Fehlen zur Besiedlung geeigneter Habitate und anthropogene Einflüsse wirken sicherlich bei vielen Arten zusammen und lassen sich in ihrer Wirkung oft nicht trennen (vgl. Schorr 1990).

Mit Ausnahme von *Calopteryx splendens* und *C. virgo* sind die an Fließgewässer gebundenen Arten *Cordulegaster bidentata*, *C. boltonii*, *Ophiogomphus cecilia* und *Gomphus vulgatissimus* landesweit selten oder sehr selten. Dies kann zumindest teilweise auch in einem gegenüber Stillgewässern vergleichsweise geringem Melderinteresse für Fließgewässer begründet sein.

Die Einschätzungen der Verbreitungssituationen der Libellenarten innerhalb Niedersachsens lassen eine starke Abhängigkeit von den Häufigkeiten der Arten erkennen. Die Arten, die innerhalb Niedersachsen mit Sicherheit keinen Verbreitungsschwerpunkt aufweisen, zählen ausnahmslos zu den häufigsten in Niedersachsen (vgl. Abb. 2, Anh. 1 und 2). Mit Ausnahme von *Somatochlora flavomaculata* und *S. arctica* haben alle landesweit extrem seltenen Arten demgegenüber mindestens einen Verbreitungsschwerpunkt. Überwiegend kann sogar von ausgeprägten Verbreitungsschwerpunkten ausgegangen werden. In vielen Fällen ergibt sich die entsprechende Einschätzung unabhängig von der Verteilung der besetzten Raster bereits aus der geringen absoluten Anzahl. Bei diesen Arten erscheint es nicht angebracht, die naturräumlichen Regionen, in denen die wenigen Vorkommen liegen, als schwerpunktmäßige Verbreitungsgebiete zu verstehen *(Anax parthenope, Erythromma lindenii, Coenagrion mercuriale, C. ornatum, Nehalennia speciosa, Orthetrum brunneum, Somatochlora alpestris, Sympecma paedisca)*.

Auf eine ungleiche Verteilung der Fließgewässerarten östlich und westlich der Weser hat bereits Benken (1984) hingewiesen. Auch auf der Ebene der naturräumlichen Regionen lassen fünf von sechs im Auswertungszeitraum nachgewiesene Fließgewässer-Spezialisten* *(Calopteryx virgo, Cordulegaster bidentata, C. boltonii, Gomphus vulgatissimus, Ophiogomphus cecilia)* Verbreitungsschwerpunkte innerhalb Niedersachsens erkennen. Ausgeprägte Verbreitungsschwerpunkte sind nur für *Cordulegaster bidentata* und *Ophiogomphus cecilia* sicher. Interessanterweise schließen sich die naturräumlichen Regionen aus, in denen die beiden Arten jeweils ihre höchsten Rasterfrequenzen erreichen (vgl. Anh. II, wodurch die differenzierten

* Die beiden extrem seltenen Arten *Coenagrion mercuriale* und *C. ornatum* wurden aus den bereits dargelegten Gründen nicht weiter berücksichtigt. Für *Calopteryx splendens* kann nicht mit Sicherheit entschieden werden, ob ein Verbreitungsschwerpunkt oder kein Verbreitungsschwerpunkt innerhalb Niedersachsens vorliegt, obwohl sich die Rasterfrequenzen in den einzelnen naturräumlichen Regionen z. T. recht deutlich unterscheiden. Ein ausgeprägter Verbreitungsschwerpunkt kann mit Sicherheit ausgeschlossen werden.

Lebensraumansprüche der Fließgewässerarten deutlich zum Ausdruck kommen (vgl. NLVA 1990, Schorr 1990). Neben den naturräumlichen Regionen „Osnabrücker Hügelland“ (NR 8.1), „Weser- und Leinebergland“ (NR 8.2) und „Harz“ (NR 9), die alle drei dem niedersächsischen Hügel- und Bergland angehören, sind für die meisten anderen Fließgewässerarten noch die drei östlich der Weser gelegenen Naturräume „Stader Geest“ (NR 3), „Lüneburger Heide und Wendland“ (NR 5) und das „Weser-Aller-Flachland“ (NR 6) von Bedeutung. Nur für *Gomphus vulgatissimus*, die in Niedersachsen langsam fließende Flüsse und Wiesenbäche besiedelt, kommt als unsicherer Schwerpunktraum zusätzlich die „Ems-Hunte-Geest und Dümmer Geestniederung“ (NR 4) in Betracht.

Für die deutlichen Verbreitungsunterschiede kann ein Mangel an geeigneten Lebensräumen infolge der naturräumlichen Gegebenheiten nicht allein verantwortlich gemacht werden. Die wenigen, relativ intakten Fließgewässerabschnitte, die es heute noch gibt, liegen schwerpunktmäßig in der Lüneburger Heide (NR 5), der Allerniederung (Weser-Aller-Flachland, NR 6) und der Wümmeniederung (Stader Geest, NR 3, Altmüller et al. 1989b). Benken (1984) führt als mögliche Ursache neben Beeinträchtigungen der Lebensräume, die im westlichen Landesteil in besonderem Maße erfolgt sind, auch eine klimatische Benachteiligung Westniedersachsens an.

Mit der naturräumlich bedingten Gewässerausstattung, den regionalen Unterschieden in den anthropogenen Lebensraumveränderungen und den klimatischen Unterschieden sind die drei wesentlichen Erklärungsansätze für die Verbreitungsunterschiede auch der anderen Arten genannt. Auch das vereinzelte Auftreten einiger Arten in bestimmten naturräumlichen Regionen könnte hierdurch erklärt werden und muss nicht zufällig sein (vgl. z. B. *Anax parthenope* in den „Börden“, *Erythromma lindenii* im „Osnabrücker Hügelland“ und im „Weser- und Leinebergland“; *Somatochlora alpestris* im „Harz“). Besonders ausgeprägt ist der Einfluss der genannten Faktoren bei Arten, die aufgrund der klimatischen Verhältnisse am Rande ihres Verbreitungsgebietes besonders enge Lebensraumansprüche aufweisen und dann nur in Teilbereichen des Landes (optimal) geeignete Lebensbedingungen vorfinden (z. B. *Coenagrion lunulatum*).

Für *Ceriagrion tenellum, Somatochlora arctica, Sympecma fusca* und *Sympetrum pedemontanum* kann nach den formalen Auswertungsergebnissen nicht mit Sicherheit von einem Verbreitungsschwerpunkt bzw. ausgeprägten Verbreitungsschwerpunkt innerhalb Niedersachsens ausgegangen werden. Ebenso wenig lässt sich dies aber mit Sicherheit ausschließen. Eine sichere Entscheidung scheitert in allen Fällen lediglich an einem Naturraum, für den ein bedeutender Häufigkeitsunterschied zum Referenzraum *statistisch* nicht sicher angenommen werden kann. Ausnahmslos handelt es sich dabei um die naturräumlichen Regionen „Harz“ (NR 9) oder „Börden“ (NR 7), in denen insgesamt vergleichsweise wenige Raster mit libellenkundlichen Daten gemeldet sind. Dadurch sind außerordentlich große Unterschiede der Rasterfrequenzen zum Referenzraum erforderlich, um mit Sicherheit bedeutende Häufigkeitsunterschiede annehmen zu können. Die Unterschiede der Rasterfrequenzen sind aber in diesen Fällen bereits beträchtlich, so dass die fehlende statistische Sicherheit auch mit zu niedrigen Rasterzahlen in Zusammenhang gebracht werden kann. Die notwendige Entscheidungssicherheit lässt sich aber in allen Fällen aus fachlichen Überlegungen herbeiführen. In diesem

Zusammenhang sind die Höhenverbreitung der Arten und das Lebensraumspektrum in den genannten naturräumlichen Regionen von Bedeutung.

- Nach Rehfeldt (1983) stellt der Harzrand für *Sympecma fusca* eine deutliche Verbreitungsgrenze dar. Er gibt als oberste Höhenstufe, in der ein Nachweis der Art bekannt wurde, 200–350 m ü. NN an. Ein bedeutender Häufigkeitsunterschied von *Sympecma fusca* im Harz zum Referenzraum (Weser-Aller-Flachland) ist zwar nicht statistisch gesichert, aber unter fachlichen Erwägungen durchaus annehmbar. Da damit lediglich nur noch in zwei naturräumlichen Regionen bedeutende Häufigkeitsunterschiede zum Referenzraum nicht nachgewiesen werden konnten (Lüneburger Heide und Wendland, Börden), ist für *Sympecma fusca* innerhalb Niedersachsens das Vorhandensein eines ausgeprägten Verbreitungschwerpunkts anzunehmen.
- *Ceriagrion tenellum* besiedelt in Niedersachsen vermutlich ausschließlich Moorgewässer, was mit der Bindung an klimatisch begünstigte Biotope am Rande ihres Verbreitungsgebietes in Zusammenhang gebracht wird (Schmidt 1980, Buchwald 1989, NLVA 1990). Gerade in den „Börden" (NR 7) dürften aber nicht in dem Maße geeignete Lebensräume zur Verfügung stehen, um Häufigkeiten im oberen Bereich des Konfidenzintervalles der statistischen Häufigkeitsschätzung annehmen zu können. Wenn für Börden ein bedeutender Häufigkeitsunterschied zum Referenzraum (Lüneburger Heide und Wendland) angenommen würde, ergäbe sich hieraus die Annahme eines Verbreitungsschwerpunktes von *Ceriagrion tenellum* innerhalb Niedersachsens.
- *Sympetrum pedemontanum* dringt im Harz nur noch bis in die größeren Täler ein. Rehfeldt (1983) gibt 200–300 m ü. NN als oberste Höhenstufe an, in der die Art im Harz bisher nachgewiesen werden konnte. Nach seinen Angaben ist die folgende Höhenstufe (350–500 m) weitgehend durch das Fehlen geeigneter Lebensräume gekennzeichnet. Häufigkeiten von *Sympetrum pedemontanum* im Harz, die unter rein statistischen Überlegungen noch möglich erscheinen, können demnach weitgehend ausgeschlossen werden. Unter diesen Voraussetzungen kann zumindest von einem Verbreitungsschwerpunkt innerhalb Niedersachsens ausgegangen werden. Verbreitungsunterschiede dieser Art innerhalb Niedersachsens sind ohnehin bereits bekannt (Benken 1984). Obgleich mittlerweile auch in allen naturräumlichen Regionen westlich der Weser Nachweise dieser Art vorliegen, spiegelt sich die nach wie vor stärkere Besiedlung der östlichen Landeshälfte in den deutlich höheren Rasterfrequenzen in den naturräumlichen Regionen Lüneburger Heide und Wendland (NR 5), Weser-Aller-Flachland (NR 6), Börden (NR 7) und Weser-Leine-Bergland (NR 8.2) wider.
- *Somatochlora arctica* ist eine kälteverträgliche Art, die nach Rehfeldt (1983) noch als eine der wenigen Arten in den Hochmooren des Harzes auftritt. Im Harz erreicht sie von allen naturräumlichen Regionen ihre höchste Rasterfrequenz. Die nach der Berechnung des Konfidenzintervalls im Harz mindestens erreichte Häufigkeit liegt immer noch um die Hälfte höher als die höchstmögliche Häufigkeit in dem Naturraum mit der nächst höheren Rasterfrequenz (‚Lüneburger Heide und Wendland'), obwohl vermehrte Nachweise in diesem Naturraum auf eine systematische Suche durch Clausnitzer (1985 zit. in NLVA 1990) zurückgeführt

werden können. In diesem Fall erscheint es daher angebracht, den Harz trotz der relativ ungenauen Häufigkeitsschätzung als Referenzraum zu betrachten. Für *Somatochlora arctica* kann dann ein ausgeprägter Verbreitungsschwerpunkt innerhalb Niedersachsens angenommen werden.

Ausblick

Unsere Untersuchung eines Datenbankauszugs des Niedersächsischen Tierartenerfassungsprogramms zeigt, dass eine systematische Auswertung ehrenamtlich erhobener Daten durchaus zu robusten Ergebnissen führen kann. Allerdings sind auf solchen Daten basierende statistische Auswertungen im Nachhinein einer Plausibilitätskontrolle zu unterziehen. Schmeller et al. (2009) heben die immense Bedeutung ehrenamtlich erhobener Daten für ein Biodiversitätsmonitoring hervor. Unsere Ergebnisse unterstützen diese Auffassung.

Eine Auswertung der Häufigkeit von Arten kann Grundlage für die Ermittlung des Gefährdungsgrades von Arten sein, die über Häufigkeit, Rückgangsgeschwindigkeit und Risikofaktoren ermittelt wird. Über die Ermittlung von Verbreitungsschwerpunkten kann das Naturschutz-Kriterium „Repräsentanz“ in sinnvoller Weise operationalisiert werden. Repräsentanz bezeichnet den Grad, in welchem Arten, Biozönosen oder Biotoptypen charakteristisch für einen bestimmten Naturraum sind (Bernotat et al. 2002). Mit der Bewertung von Repräsentanz wird dem Umstand Rechnung getragen, dass jede Region aufgrund ihrer standörtlichen Voraussetzungen nur einem bestimmten Spektrum von Arten und Biozönosen besonders günstige Existenzbedingungen bietet (Plachter 1991). Dabei liegt die Intention zugrunde, die charakteristische Ausstattung mit Arten, Biozönosen, Biotoptypen und Biotopkomplextypen in bestimmten Räumen zu erhalten und zu fördern. Kaule (1991) betrachtet Repräsentanz neben Seltenheit als vorrangiges Kriterium zur Bewertung von Arten und Biotopen.

Für aktuelle Einschätzungen von Häufigkeit und Gefährdung, Verbreitung und Repräsentanz ist es allerdings notwendig, neue Daten des Niedersächsischen Tierartenerfassungsprogramms systematisch auszuwerten. Dass hierfür nachvollziehbare Methoden und eine tragfähige Grundlage vorliegen, wurde in diesem Beitrag gezeigt.

Literatur

Altmüller, R. (1989a): Faunistische Bestandsaufnahmen als Grundlage für die Naturschutzarbeit am Beispiel Niedersachsens – Möglichkeiten, Grenzen und Probleme. In: Blab, J. & Nowak, E. (Hrsg.): Symposium „10 Jahre Rote Liste gefährdeter Tierarten in der BR Deutschland". – Schr.-R. f. Landschaftspfl. u. Naturschutz 29: 65–77, Bonn-Bad Godesberg.

Altmüller, R. (1989b): Libellen – Beitrag zum Artenschutzprogramm – Rote Liste der in Niedersachsen gefährdeten Libellen (Stand 1983). – Merkblatt des Niedersächsischen Landesverwaltungsamtes – Fachbehörde für Naturschutz 15: 1–28, 5. Aufl., Hannover.

Benken, T. (1984): Großräumige Verbreitung der Libellen in Niedersachsen unter besonderer Berücksichtigung West-Niedersachsens. In: Libellula 3 (3/4): 93–100.

Bernotat, D.; Jebram, J.; Gruehn D.; Kaiser, T.; Krönert, R.; Plachter, H.; Rückriem, C. & Winkelbrandt, A. (2002): Gelbdruck „Bewertung". In: Plachter, H.; Bernotat, D.; Müssner, R. & Riecken, U. (Hrsg.): Entwicklung und Festlegung von Methodenstandards im Naturschutz. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 70. Münster-Hiltrup: Landwirtschaftsverlag: 359–407.

Bezzel, E. & Utschick, H. (1979): Die Rasterkartierung von Sommervogelbeständen – Bedeutung und Grenzen. J. Orn. 120: 431–440.

Brinkmann, R. (1998): Berücksichtigung faunistisch-tierökologischer Belange in der Landschaftsplanung. Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen 18 (4): 57–128.

Buchwald, R. (1989): Die Bedeutung der Vegetation für die Habitatbindung einiger Libellenarten der Quellmoore und Fließgewässer. In: Phytocoenologia 17 (3): 307–448, Berlin, Stuttgart.

Devai, G. & Miskolczi, M. (1986): Vorschlag für ein neues Verfahren zur Umweltbeurteilung aufgrund von Rasterkarten zur Verbreitung der Libellen. In: Libellula 5 (3/4): 1–17.

Heydemann, B. (1980): Die Bedeutung von Tier- und Pflanzenarten in Ökosystemen und die Notwendigkeit ihres Schutzes. In: Jb. Natursch. Landschaftspfl. 30: 15–87, Greven.

Herrmann, T.; Altmüller, E.; Grein, G.; Podloucky, R. & Pott-Dörfer, B. (2001): Das Niedersächsische Tierarten-Erfassungsprogramm. In: Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen 21 (5), Supplement Tiere: 1–44.

Horn, M. & Vollandt, R. (1995): Multiple Tests und Auswahlverfahren, Stuttgart.

Jödicke, R.; Krüner, U. & Sennert, G. (1983): Libellenbestandsaufnahmen aus den 60er und 80er Jahren im südwestlichen niederrheinischen Tiefland – Versuch einer Analyse zur Bestandsentwicklung. In: Libellula 2 (1/2): 13–20.

Kaule, G. (1991): Arten- und Biotopschutz. 2. Aufl., Stuttgart.

Lorenz, R. J. (1996): Grundbegriffe der Biometrie. 4., durchges. Aufl., Stuttgart.

Mandery, K. (1988): Erfassung von Libellenbeständen mit dem Ziel der Bewertung von Feuchtlebensräumen und Libellenschutz im Landkreis Haßberge. In: Schr.R. Bayer. Landesamt für Umweltschutz 79: 67–74, München.

Müller, L. & Suhling, F. (1990): Verbreitung und Ökologie der Westlichen Keiljungfer, *Gomphus pulchellus* Sélys, 1840, in Südostniedersachsen (Odonata: Gomphidae). In: Braunschw. naturkdl. Schr. 3 (3): 655–667.

NLÖ – Niedersächsisches Landesamt für Ökologie – Naturschutz – (1993): Kartographische Arbeitsgrundlage für faunistische und floristische Erfassungen nach Tierarten-Erfassungsprogramm und Pflanzenarten-Erfassungsprogramm der Fachbehörde für Naturschutz. – Natuschutz Landschaftspfl. Niedersachs. A/5, o.S., Hannover.

NLÖ – Niedersächsisches Landesamt für Ökologie – Naturschutz – (1997): Auszüge aus der Datenbank des Tierartenerfassungsprogramms (unveröff.).

NLVA – Niedersächsisches Landesverwaltungsamt – Fachbehörde für Naturschutz (1990): Zur Verbreitung der Libellen in Niedersachsen. – Zusammenstellung im Rahmen des Sonderforschungsprojektes „Libellen" (unveröff.).

Patrzich, R.; Grenz, M.; Korn, M. & Norgall, T. (1990): Was sind häufige

Libellenarten? – Folgerungen aus einer flächendeckenden Kartierung. In: Verh. Ges. Ökologie 19/2: 164–169.
Plachter, H. (1991): Naturschutz. Stuttgart.
Plachter, H. (1992): Grundzüge der naturschutzfachlichen Bewertung. In: Veröff. Natursch. Landschaftspfl. Bad.-Württ. 67: 9–48, Karlsruhe.
Rehfeldt, G. (1982): Rasterkartierung von Libellen zur ökologischen Bewertung von Flußauen. In: Beitr. Naturk. Niedersachsens 35 (4): 209–225.
Rehfeldt, G. (1983): Die Libellen (Odonata) des nördlichen Harzrandes. In: Braunschw. Naturk. Schr. 1 (4): 603–654, Braunschweig.
Reich, M. & Kuhn, K. (1988): Stand der Libellenerfassung in Bayern und Anwendbarkeit der Ergebnisse in Arten- und Biotopschutzprogrammen. In: Schr.R. Bayer. Landesamt für Umweltschutz 79: 27–66, München.
Reichholf, J. H. (1981): Die Stellung von Biozönosen und Ökosystemen innerhalb eines Artenschutzprogrammes. In: Ber. ANL (9): 20–24, Laufen/Salzach.
Reichholf, J. H. (1986): Tagfalter: Indikatoren für Umweltveränderungen. In: Ber. ANL (10): 159–169, Laufen/Salzach.
Schmeller, D. S.; Henry, P.-Y.; Julliard, R.; Gruber, B.; Clobert, J.; Dziock, F.; Lengyel, S.; Nowicki, P.; Déri, E.; Budrys, E.; Kull, T.; Tali, K.; Bauch, B.; Settele, J.; van Swaay, C.; Kobler, A.; Babij, V.; Papastergiadou, E. & Henle, K. (2009): Advantages of volunteer-based biodiversity monitoring in Europe. Conservation biology 23 (2): 307–316.
Schmidt, E. (1980): Zur Gefährdung von Moorlibellen in der Bundesrepublik Deutschland. In: Natur und Landschaft 55 (1): 16–18.
Schorr, M. (1990): Grundlagen zu einem Artenhilfsprogramm Libellen in der Bundesrepublik Deutschland. Bilthoven.
van Swaay, C. A. M. (1990): An assessment of the changes in butterfly abundance in the Netherlands during the 20th Century. In: Biological Conservation 52: 287–302.

Foto S. 95 *(Ischnura elegans):* Frank Dziock.

Dank

Ein herzlicher Dank gilt Dr. R. Altmüller für die fachliche Begleitung der Arbeit und die Bereitstellung des Datenbankauszugs für Libellen. Wilfrid Roloff gebührt Dank für die grafische Aufbereitung von Abbildungen.

Arbeit eingereicht: 29.04.2009
Arbeit angenommen: 13.06.2009

Anschrift der Autoren:
Ulrich Heink
FG Biodiversitätsdynamik der TU Berlin
Rothenburgstr. 12, 12165 Berlin,
Ulrich.Heink@TU-Berlin.de
Andreas Fischer
Im Grubenfeld 17, 44135 Dortmund,
andreas.fischer@nexgo.de

Anhang 1

Häufigkeiten der Libellenarten in Niedersachsen

Dargestellt sind die den Häufigkeitsklassen der Libellen Niedersachsens und die ihnen zugrundeliegenden Zahlenwerte (absolute Zahl besetzter Minutenfelder, Rasterfrequenzen, obere und untere Konfidenzgrenzen). Lassen sich die Arten nicht eindeutig Häufigkeitsklassen zuordnen, so sind jeweils diejenigen aufgeführt, die der unteren bzw. der oberen Konfidenzgrenze entsprechen. Die Arten sind jeweils nach absteigender Rasterfrequenz in dem betreffenden Bezugsraum sortiert. Grau unterlegt sind Arten, deren Rasterfrequenzen von oben nach unten dem dritten Quartil, den beiden Medianwerten und dem ersten Quartil entsprechen.

Art	Minutenfelder	Rasterfrequenz	Konfidenzgrenze (90 %)		Häufigkeitsklasse	
			obere	untere	obere	untere
Ischnura elegans	4342	65	66	64	extrem häufig	
Coenagrion puella	3110	47	48	46	sehr häufig	
Pyrrhosoma nymphula	3004	45	46	44	sehr häufig	
Lestes sponsa	2913	44	45	43	sehr häufig	
Enallagma cyathigerum	2750	41	42	40	sehr häufig	
Sympetrum danae	2183	33	34	32	sehr häufig	
Libellula quadrimaculata	2098	31	32	31	sehr häufig	
Aeshna cyanea	1953	29	30	28	sehr häufig	
Calopteryx splendens	1847	28	29	27	sehr häufig	
Sympetrum vulgatum	1842	28	29	27	sehr häufig	
Sympetrum sanguineum	1593	24	25	23	sehr häufig	häufig
Coenagrion pulchellum	1297	19	20	19	häufig	
Lestes viridis	1252	19	20	18	häufig	
Libellula depressa	1156	17	18	17	häufig	
Orthetrum cancellatum	1120	17	18	16	häufig	
Sympetrum flaveolum	1022	15	16	15	häufig	
Aeshna mixta	890	13	14	13	häufig	
Aeshna grandis	883	13	14	13	häufig	
Erythromma najas	826	12	13	12	häufig	mäßig häufig
Anax imperator	744	11	12	11	mäßig häufig	
Somatochlora metallica	739	11	12	10	mäßig häufig	
Platycnemis pennipes	723	11	11	10	mäßig häufig	
Lestes dryas	607	9	10	9	mäßig häufig	
Leucorrhinia dubia	607	9	10	9	mäßig häufig	
Aeshna juncea	595	9	10	8	mäßig häufig	
Leucorrhinia rubicunda	536	8	9	8	mäßig häufig	
Calopteryx virgo	534	8	9	7	mäßig häufig	
Coenagrion hastulatum	468	7	8	7	mäßig häufig	
Cordulia aenea	368	5,5	6,0	5,1	mäßig selten	
Lestes virens vestalis	353	5,3	5,8	4,9	mäßig selten	
Ischnura pumilio	337	5,1	5,5	4,6	mäßig selten	
Brachytron pratense	309	4,6	5,1	4,2	mäßig selten	
Coenagrion lunulatum	305	4,6	5,0	4,2	mäßig selten	
Sympetrum striolatum	254	3,8	4,2	3,4	mäßig selten	
Sympetrum pedemontanum	243	3,6	4,0	3,3	mäßig selten	
Sympecma fusca	183	2,7	3,1	2,4	selten	
Gomphus pulchellus	176	2,6	3,0	2,3	selten	
Cordulegaster boltonii	175	2,6	3,0	2,3	selten	
Lestes barbarus	167	2,5	2,8	2,2	selten	
Ophiogomphus cecilia	160	2,4	2,7	2,1	selten	
Erythromma viridulum	157	2,4	2,7	2,1	selten	
Ceriagrion tenellum	152	2,3	2,6	2,0	selten	

Art	Minuten-felder	Raster-frequenz	Konfidenzgrenze (90 %)		Häufigkeitsklasse	
			obere	untere	obere	untere
Aeshna subarctica elisabethae	152	2,3	2,6	2,0	selten	
Aeshna viridis	134	2,0	2,3	1,7	selten	
Leucorrhinia pectoralis	109	1,6	1,9	1,4	selten	sehr selten
Gomphus vulgatissimus	105	1,6	1,9	1,3	selten	sehr selten
Sympetrum depressiusculum	75	1,1	1,4	0,9		
Cordulegaster bidentata	67	1,0	1,2	0,8	sehr selten	extrem selten
Libellula fulva	57	0,9	1,1	0,7	sehr selten	extrem selten
Aeshna isoceles	45	0,7	0,9	0,5	sehr selten	extrem selten
Orthetrum coerulescens	44	0,7	0,9	0,5	sehr selten	extrem selten
Somatochlora arctica	38	0,6	0,8	0,4	extrem selten	
Somatochlora flavomaculata	34	0,5	0,7	0,4	extrem selten	
Erythromma lindenii	13	0,2	0,3	0,1	extrem selten	
Coenagrion mercuriale	12	0,2	0,3	0,1	extrem selten	
Orthetrum brunneum	11	0,2	0,3	0,1	extrem selten	
Somatochlora alpestris	9	0,1	0,2	0,1	extrem selten	
Sympecma paedisca	8	0,1	0,2	0,1	extrem selten	
Leucorrhinia caudalis	7	0,1	0,2	0,1	extrem selten	
Aeshna affinis	5	0,1	0,2	0,0	extrem selten	
Coenagrion ornatum	3	0,05	0,12	0,01	extrem selten	
Anax parthenope	3	0,05	0,12	0,01	extrem selten	
Sympetrum fonscolombii	3	0,05	0,12	0,01	extrem selten	
Coenagrion armatum	2	0,03	0,10	0,01	extrem selten	
Coenagrion scitulum	2	0,03	0,10	0,01	extrem selten	
Nehalennia speciosa	2	0,03	0,10	0,01	extrem selten	

Anhang 2

Einschätzung der Verbreitungssituation für die Libellenarten innerhalb Niedersachsen für Arten, die in einzelnen naturräumlichen Regionen einen Verbreitungsschwerpunkt aufweisen (Daten des Tierartenerfassungsprogramms, NLÖ **1997)**

Ein Naturraum, in dem sich die Häufigkeit einer Art unbedeutend von der im Referenzraum unterscheidet, ist mit einem „o“ gekennzeichnet. Ist der Häufigkeitsunterschied zum Referenzraum bedeutend, wird dies durch ein „-“ dargestellt. Ein „?“ zeigt an, dass mit hinreichender Sicherheit weder von einem unbedeutenden noch von einem bedeutenden Unterschied ausgegangen werden kann. Damit werden die Ergebnisse der Signifikanztests zur Darstellung gebracht. Ist eine Art in einer naturräumlichen Region in der Zeit von 1976 bis 1995 ohne Nachweis, erfolgt kein Eintrag. Meldungen von Einzeltieren auf Beuteflug, Durchzüglern und Irrgästen werden nicht berücksichtigt. Die Symbole der Referenzräume sind durch Fettdruck hervorgehoben. Erreicht eine Art entweder im „Osnabrücker Hügelland“ (NR 8.1) oder im „Harz“ (NR 9) ihre höchste Rasterfrequenz, so wird die betreffende naturräumliche Region sowie der stellvertretende Referenzraum in Kursivschrift dargestellt.

Art	Minutenfelder in Niedersachsen	Oberer Referenzwert	unterer Referenzwert	Bedeutung des Häufigkeitsunterschiedes zum Referenzraum									Einschätzung der Verbreitungssituation innerhalb Niedersachsens	
				NR 1	NR 2	NR 3	NR 4	NR 5	NR 6	NR 7	NR 8.1	NR 8.2	NR 9	mindestens	möglich
Coenagrion scitulum	2	0,9	0,1	**?**		?					*?*			Irr- bzw. Vermehrungsgast	
Sympetrum fonscolombii	3	0,8	0,01		**?**									Irr- bzw. Vermehrungsgast	
Aeshna affinis	5	0,8	0,0			?		?	**?**					Irr- bzw. Vermehrungsgast	
Coenagrion armatum	2	0,6	0,0					?	**?**					Irr- bzw. Vermehrungsgast	
Leucorrhinia caudalis	7	1,1	0,2			?	?		**?**					Irr- bzw. Vermehrungsgast	
Coenagrion ornatum	3	0,9	0,1				**?**							ausgeprägter Verbreitungsschwerpunkt	
Anax parthenope	3	3,0	0,3							**?**				ausgeprägter Verbreitungsschwerpunkt	
Somatochlora alpestris	9	21	7										**?**	ausgeprägter Verbreitungsschwerpunkt	
Erythromma lindenii	13	3,3	1,2								?	**?**		ausgeprägter Verbreitungsschwerpunkt	
Nehalennia speciosa	2	0,6	0,0				?		**?**					ausgeprägter Verbreitungsschwerpunkt	
Sympecma paedisca	8	1,0	0,2		?	**?**	?							ausgeprägter Verbreitungsschwerpunkt	
Ophiogomphus cecilia	160	8	5,5			?		**0**	o	-				ausgeprägter Verbreitungsschwerpunkt	
Cordulegaster bidentata	67	12	8							-	?	***0***	*?*	ausgeprägter Verbreitungsschwerpunkt	
Aeshna viridis	134	13	9	**0**	-	-	-	-	?			-		ausgeprägter Verbreitungsschwerpunkt	
Aeshna isoceles	45	5,6	3,0	**?**	-	-	-	-	?	?				ausgeprägter Verbreitungsschwerpunkt	
Coenagrion pulchellum	1297	57	51	**0**	?	?	-	-	-	-		-	-	ausgeprägter Verbreitungsschwerpunkt	
Orthetrum brunneum	11	4,0	0,8					?	?	**?**		?		Verbreitungsschwerpunkt	ausgeprägter Verbreitungsschwerpunkt
Sympecma fusca	183	9	6,1	-	-	-	-	o	**0**	?		-	?	Verbreitungsschwerpunkt	ausgeprägter Verbreitungsschwerpunkt
Coenagrion mercuriale	12	1,1	0,2		?		**?**	?	?	?				Verbreitungsschwerpunkt	ausgeprägter Verbreitungsschwerpunkt
Gomphus vulgatissimus	105	7	4,6			-	?	?	**0**	?				Verbreitungsschwerpunkt	ausgeprägter Verbreitungsschwerpunkt
Coenagrion lunulatum	305	14	9	?	**0**	?	?	?	-	-		-		Verbreitungsschwerpunkt	ausgeprägter Verbreitungsschwerpunkt
Cordulegaster boltonii	175	11	8			-	-	***0***	?	-	*?*	?	?	Verbreitungsschwerpunkt	ausgeprägter Verbreitungsschwerpunkt
Lestes barbarus	167	7	4,9	?	-	-	?	**0**	?	?	?	-		Verbreitungsschwerpunkt	ausgeprägter Verbreitungsschwerpunkt
Calopteryx virgo	534	20	16	-		**0**	-	o	?	-	?	-	-	Verbreitungsschwerpunkt	ausgeprägter Verbreitungsschwerpunkt
Ceriagrion tenellum	152	5,7	3,7	?	?	?	?	**0**	-	?				ohne Verbreitungsschwerpunkt	ausgeprägter Verbreitungsschwerpunkt
Sympetrum pedemontanum	243	11	8	-	-	-	-	**0**	?	?	?	?	?	ohne Verbreitungsschwerpunkt	ausgeprägter Verbreitungsschwerpunkt
Somatochlora flavomaculata	34	2,3	0,8	?	?	?			?	**?**	?			ohne Verbreitungsschwerpunkt	ausgeprägter Verbreitungsschwerpunkt
Somatochlora arctica	38	2,3	1,1			?	?	*?*	?			?	***0***	ohne Verbreitungsschwerpunkt	ausgeprägter Verbreitungsschwerpunkt
Libellula fulva	57	3,2	1,5	?	?	?	?	?	?	**?**	?			ohne Verbreitungsschwerpunkt	ausgeprägter Verbreitungsschwerpunkt
Aeshna subarctica elisabethae	152	6,1	3,8	-	?	***0***	?	?	?		?		*0*	ohne Verbreitungsschwerpunkt	ausgeprägter Verbreitungsschwerpunkt
Orthetrum coerulescens	44	2,6	1,3	-		-	?	**?**	?	?	?	?		ohne Verbreitungsschwerpunkt	ausgeprägter Verbreitungsschwerpunkt
Erythromma viridulum	157	11	5,6	?	-	?	?	?	?	**?**	?	?		ohne Verbreitungsschwerpunkt	ausgeprägter Verbreitungsschwerpunkt
Brachytron pratense	309	14	10	**0**	?	?	-	?	?	?	?	-		ohne Verbreitungsschwerpunkt	ausgeprägter Verbreitungsschwerpunkt
Sympetrum striolatum	254	11	5,6	?	-	?	?	-	o	**?**	*o*	?		ohne Verbreitungsschwerpunkt	ausgeprägter Verbreitungsschwerpunkt

Art	Minutenfelder in Niedersachsen	Oberer Referenzwert	unterer Referenzwert	Bedeutung des Häufigkeitsunterschiedes zum Referenzraum									Einschätzung der Verbreitungssituation innerhalb Niedersachsens	
				NR 1	NR 2	NR 3	NR 4	NR 5	NR 6	NR 7	NR 8.1	NR 8.2	NR 9	mindestens	möglich
Sympetrum striolatum	254	11	5,6	?	-	?	?	-	o	**?**	*o*	?		ohne Verbreitungsschwerpunkt	ausgeprägter Verbreitungsschwerpunkt
Sympetrum depressiusculum	75	3,4	1,6	?	?	?	?	?	**?**	?	?	?	?	ohne Verbreitungsschwerpunkt	ausgeprägter Verbreitungsschwerpunkt
Lestes dryas	607	20	16	-	-	o	?	**o**	?	?	?	-	?	ohne Verbreitungsschwerpunkt	ausgeprägter Verbreitungsschwerpunkt
Lestes virens vestalis	353	11	7	?	?	?	?	o	**o**	?	?	?	?	ohne Verbreitungsschwerpunkt	ausgeprägter Verbreitungsschwerpunkt
Ischnura pumilio	337	9	7	?	?	**o**	?	?	?	?	?	o	?	ohne Verbreitungsschwerpunkt	ausgeprägter Verbreitungsschwerpunkt
Coenagrion hastulatum	468	14	11	-	-	o	?	o	**o**	-	?	?	?	ohne Verbreitungsschwerpunkt	ausgeprägter Verbreitungsschwerpunkt
Erythromma najas	826	21	17	?	?	o	?	o	**o**	?	?	-	?	ohne Verbreitungsschwerpunkt	ausgeprägter Verbreitungsschwerpunkt
Aeshna grandis	883	36	30	**o**	?	?	-	?	?	?	-	-	-	ohne Verbreitungsschwerpunkt	ausgeprägter Verbreitungsschwerpunkt
Aeshna mixta	890	36	27	?	-	?	-	?	?	**o**	?	?	?	ohne Verbreitungsschwerpunkt	ausgeprägter Verbreitungsschwerpunkt
Anax imperator	744	29	20	-	-	?	?	?	o	**o**	?	?	?	ohne Verbreitungsschwerpunkt	ausgeprägter Verbreitungsschwerpunkt
Gomphus pulchellus	176	16	9	-	?	-	?	-	?	**?**	?	-	?	ohne Verbreitungsschwerpunkt	ausgeprägter Verbreitungsschwerpunkt
Cordulia aenea	368	10	7	-	?	?	o	**o**	o	?	?	?	?	ohne Verbreitungsschwerpunkt	ausgeprägter Verbreitungsschwerpunkt
Somatochlora metallica	739	24	20	-	?	?	-	**o**	o	?	?	?	?	ohne Verbreitungsschwerpunkt	ausgeprägter Verbreitungsschwerpunkt
Orthetrum cancellatum	1120	37	27	?	?	?	?	?	o	**o**	?	?	?	ohne Verbreitungsschwerpunkt	ausgeprägter Verbreitungsschwerpunkt
Sympetrum flaveolum	1022	26	21	?	?	**o**	?	o	o	?	?	?	?	ohne Verbreitungsschwerpunkt	ausgeprägter Verbreitungsschwerpunkt
Sympetrum sanguineum	1593	47	37	?	?	?	?	o	o	**o**	?	?	?	ohne Verbreitungsschwerpunkt	ausgeprägter Verbreitungsschwerpunkt
Leucorrhinia dubia	607	17	13	-	?	**o**	o	?	o	-	?	-	?	ohne Verbreitungsschwerpunkt	ausgeprägter Verbreitungsschwerpunkt
Leucorrhinia rubicunda	536	17	14	-	?	**o**	o	?	?	-	?	-	?	ohne Verbreitungsschwerpunkt	ausgeprägter Verbreitungsschwerpunkt
Leucorrhinia pectoralis	109	4,9	2,7	-	-	?	?	?	**?**	?	?	?	?	ohne Verbreitungsschwerpunkt	ausgeprägter Verbreitungsschwerpunkt
Calopteryx splendens	1847	55	49	-	-	o	o	o	**o**	?	?	-	-	ohne Verbreitungsschwerpunkt	Verbreitungsschwerpunkt
Platycnemis pennipes	723	24	16	-	?	?	o	o	o	**o**	?	-	?	ohne Verbreitungsschwerpunkt	Verbreitungsschwerpunkt
Aeshna juncea	595	15	12	-	?	***o***	o	o	?	-	?	?	*o*	ohne Verbreitungsschwerpunkt	Verbreitungsschwerpunkt
Aeshna cyanea	1953	60	54	?	?	o	-	o	?	o	?	***o***	*o*	ohne Verbreitungsschwerpunkt	Verbreitungsschwerpunkt
Sympetrum vulgatum	1842	45	39	**o**	?	o	?	o	o	o	?	?	?	ohne Verbreitungsschwerpunkt	Verbreitungsschwerpunkt
Lestes sponsa	2913	67	60	o	**o**	o	o	o	o	?	?	?	?	ohne Verbreitungsschwerpunkt	
Lestes viridis	1252	27	22	o	o	***o***	o	o	o	o	*o*	?	?	ohne Verbreitungsschwerpunkt	
Pyrrhosoma nymphula	3004	70	65	o	o	**o**	o	o	o	?	?	?	?	ohne Verbreitungsschwerpunkt	
Ischnura elegans	4342	88	84	**o**	o	o	o	o	o	o	o	o	?	ohne Verbreitungsschwerpunkt	
Enallagma cyathigerum	2750	67	61	?	**o**	o	o	o	o	o	?	o	?	ohne Verbreitungsschwerpunkt	
Coenagrion puella	3110	64	59	o	o	**o**	o	o	o	o	?	o	o	ohne Verbreitungsschwerpunkt	
Libellula quadrimaculata	2098	49	43	o	o	**o**	o	o	o	?	?	-	?	ohne Verbreitungsschwerpunkt	
Libellula depressa	1156	25	21	o	o	**o**	o	o	o	o	?	o	?	ohne Verbreitungsschwerpunkt	
Sympetrum danae	2183	55	48	o	**o**	o	o	o	o	?	?	?	?	ohne Verbreitungsschwerpunkt	

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Naturhistorica - Berichte der Naturhistorischen Gesellschaft Hannover

Jahr/Year: 2009

Band/Volume: 151

Autor(en)/Author(s): Heink Ulrich, Fischer Andreas

Artikel/Article: Die Häufi gkeit und Verbreitung von Libellenarten in Niedersachsen Auswertung des Niedersächsischen Tierartenerfassungs programms 1976 – 1995 95-118