

## **Die aktuelle Situation der Libellenarten in Niedersachsen/Bremen – Trends für die Jahre 2019–2023 mit besonderem Fokus auf mooraffine Arten**

von Kathrin Baumann

### **Einführung**

Da sich die Libellenfauna aufgrund der Auswirkungen der globalen Erwärmung aktuell rasant verändert, sind Verbreitungskarten und Rote Listen in ihren Aussagen schnell überholt; dies betrifft auch den Atlas der Libellen in Niedersachsen/Bremen (BAUMANN et al. 2021c) und die zugehörige Rote Liste (BAUMANN et al. 2021d). Um die Auswirkungen der wiederholt sehr trockenen Sommer seit dem Jahr 2018 einschätzen zu können, wurden bereits vorläufige Trendberechnungen für die Jahre 2019–2022 durchgeführt, die auf 34.427 Datensätzen basieren (BAUMANN 2023a). Diese Berechnung wurde nun für die Jahre 2019–2023 mit nunmehr 46.779 Datensätzen wiederholt, um belastbarere Ergebnisse zu erzielen.

Dieser Beitrag dokumentiert die aktuelle Bestandssituation und die kurzfristigen Bestandstrends für alle Arten in Niedersachsen/Bremen und ersetzt somit die vorläufigen Zahlen in BAUMANN (2023a). Näher betrachtet werden die Arten mit Verbreitungsschwerpunkt in Mooren, weil anzunehmen ist, dass diese unter den trockenen Sommern seit dem Jahr 2018 besonders stark gelitten haben. Aktualisierte Verbreitungskarten

einiger dieser Arten werden gezeigt, die vermutlich auch Kartierungs- bzw. Meldungsdefizite widerspiegeln. Diese Karten sollen nicht nur der Information dienen, sondern auch dazu motivieren, den Arten in „verwaisten“ Quadranten nachzuspüren.

### **Methodik**

Grundlage der Trendberechnungen sind die Daten für den Zeitraum von 2019–2023 (46.779 Datensätze) sowie die der beiden Vergleichszeiträume vor 2010 (97.298 Datensätze) und von 2010–2018 (123.577 Datensätze), die jeweils mit Stand 31.01.2024 in der zentralen Datenbank der Arbeitsgemeinschaft Libellen in Niedersachsen und Bremen (AG Libellen) vorhanden waren. Die Daten des Zeitraums 2019–2023 sind gut über Niedersachsen/Bremen verteilt, so dass sie als repräsentativ betrachtet werden können (Abb. 1). Es ist dabei zu berücksichtigen, dass die für die Trendberechnungen herangezogenen Daten nur eine Teilmenge der in den Libellenatlas (BAUMANN et al. 2021c) und in die Rote Liste (BAUMANN et al. 2021d) eingeflossenen Daten sind: Die Daten des NLWKN, die der AG Libellen mit Stand 23.06.2017 vorliegen, werden nicht berücksichtigt.

Sie würden bei den Trendberechnungen für die Arten der Anhänge II und IV der FFH-Richtlinie wahrscheinlich ein schiefes Bild ergeben, weil sie bis zum Stichtag die Daten des gezielten FFH-Monitorings enthalten, diese aber für den eigentlich zu betrachtenden Zeitraum von 2019–2023 fehlen.

Die berechneten Trends für den Zeitraum 2019–2023 beziehen sich auf den Vergleich mit vorangegangenen Zeiträumen, d.h. sie zeigen, ob die Situation der jeweiligen Art 2019–2023 positiver oder negativer war als im jeweiligen Vergleichszeitraum. Die Trendberechnung erfolgt grundsätzlich in derselben

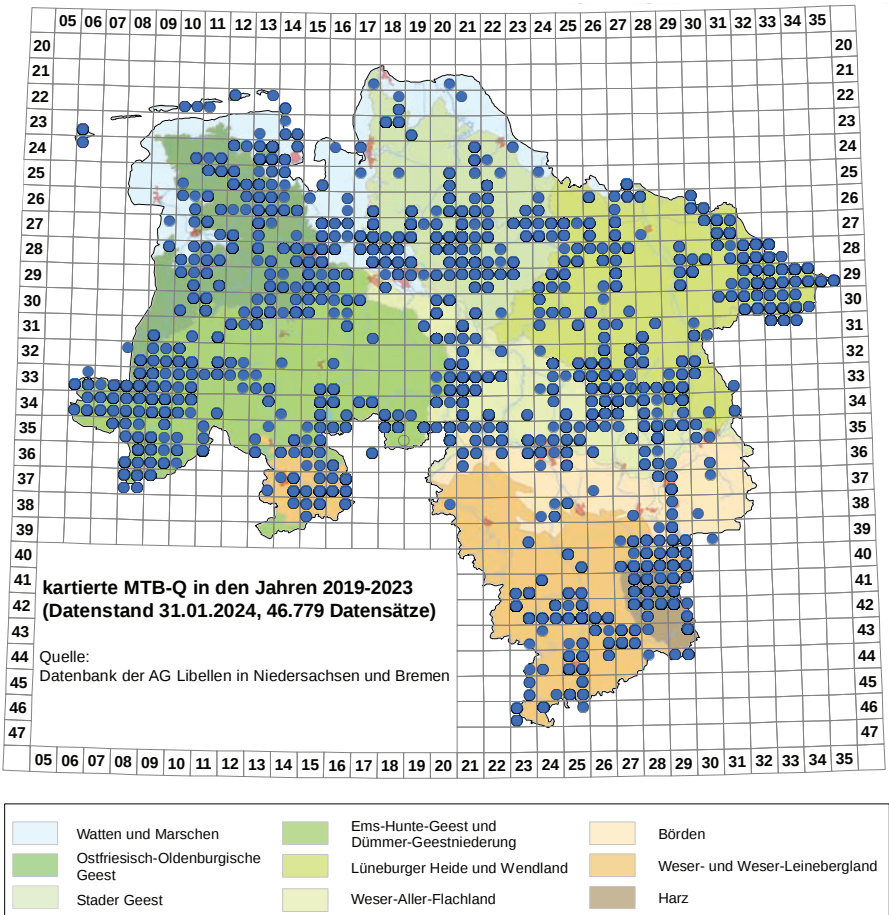


Abb. 1: Im Zeitraum von 2019–2023 kartierte MTB-Q.

Weise wie für die Rote Liste (BAUMANN et al. 2021d), d.h. es werden die Veränderung der räumlichen Verbreitung (auf Basis der Rasterfrequenzen) und die Veränderung der relativen Meldehäufigkeit (auf Basis der Anzahl der Datensätze) je Art ermittelt.

Das artspezifische Maß der **Veränderung der Rasterfrequenz** für den Zeitraum 2019–2023 ( $RF_{2019-2023}$ ) gegenüber einem Vergleichszeitraum ist ein Maß für die Ausbreitung oder den Rückgang einer Art. Als Vergleich wird die Rasterfrequenz vor dem Jahr 2010 ( $RF_{<2010}$ ) bzw. im Zeitraum von 2010–2018 ( $RF_{2010-2018}$ ) herangezogen. Weil die Kartierungsaktivität in den Zeiträumen unterschiedlich war, muss dabei ein Korrekturfaktor ( $Q_{RF}$ ) berücksichtigt werden; er wird als Mittel über alle Arten berechnet und ist ein Maß dafür, um wieviel kleiner/größer die von 2019–2023 abgedeckte Kartierungsfläche gegenüber derjenigen des Vergleichszeitraums ist. Die Berechnung von  $Q_{RF}$  wird in BAUMANN et al. (2021c, d) ausführlich beschrieben. Die Veränderung der Rasterfrequenz (Veränderungsfaktor  $VF_{Art}$ ) wird unter Berücksichtigung von  $Q_{RF}$  folgendermaßen berechnet:

$$VF_{Art} = Q_{RF} \times RF_{2019-2023} / RF_{Vergleichszeitraum}$$

Bei  $VF_{Art} > 1$  ist tendenziell von einer Zunahme, bei  $VF_{Art} < 1$  tendenziell von einem Rückgang der Art auszugehen. Die sich daraus ergebende Skalierung des Bestandstrends ist Tab. 4 in BAUMANN et al. (2021d) zu entnehmen.

Die **Veränderung der relativen Meldehäufigkeit** ist das zweite Maß für die Bestandsentwicklung einer Art. Sie wird durch den Bestandsentwicklungsfaktor (BEF) ermittelt, der den Anteil der Datensätze (DS) einer Art in zwei Zeiträumen vergleicht. Im gegebenen Fall wird nur ein Vergleichszeitraum herangezogen (2010–2018), so dass die Berechnung folgendermaßen erfolgt:

$$BEF = \frac{DS_{Art, \text{Jahre 2019-2023}} / DS_{Art, \text{Jahre 2010-2018}}}{DS_{\text{gesamt, Jahre 2019-2023}} / DS_{\text{gesamt, Jahre 2010-2018}}}$$

Bei  $BEF > 1$  ist tendenziell von einer Zunahme, bei  $BEF < 1$  tendenziell von einem Rückgang der Art auszugehen. Die sich daraus ergebende Skalierung des Bestandstrends ist Tab. 5 in BAUMANN et al. (2021d) zu entnehmen.

$BEF$  und  $VF_{Art}$  ergeben bei weit verbreiteten Arten i.d.R. identische Trends. Bei seltenen Arten können die berechneten Trends allerdings methodisch beeinflusst sein, weil sie auch die jeweilige Kartierungsaktivität widerspiegeln. Generell ist  $VF_{Art}$  gegenüber methodischen Unschärfen deutlich robuster als  $BEF$ , weil er z.B. von intensiven lokalen Kartierungen einer seltenen Art (in einem der Zeiträume) nicht beeinflusst wird; der  $BEF$  dagegen würde solche speziellen Kartierungen umso deutlicher widerspiegeln, je seltener die Art insgesamt ist. Allerdings kann  $BEF$  kleinräumige Veränderungen einer Art erfassen, wenn diese innerhalb eines MTB-Q aus einigen zuvor besiedelten Gewässern verschwindet oder sich hier in weitere Gewässer ausbreitet.

Im vorliegenden Auswertungsprozedere wird zunächst  $VF_{\text{Art}}$  mit BEF (jeweils bezogen auf den Vergleichszeitraum 2010–2018) verglichen: Treten geringfügige Abweichungen zwischen beiden auf, wird immer der robustere  $VF_{\text{Art}}$  als Trend übernommen. Sind die Abweichungen größer, wird gutachterlich hinterfragt, ob und inwiefern methodische Probleme gegeben sein können. Beide Trends werden nach einer entsprechenden gutachterlichen Analyse in einen abgewogenen Bestandstrend überführt. Bei einzelnen extrem seltenen Arten wurden die Trends generell gutachterlich eingeschätzt, weil Trendberechnungen aufgrund der wenigen Datensätze nicht zielführend sind.

Der Trend für die Jahre 2019–2023 gegenüber dem Vergleichszeitraum 2010–2018 ( $VF_{\text{Art}2019-2023/2010-2018}$ ) gibt also die Veränderung zwischen diesen beiden Zeiträumen und damit letztlich recht kurzfristige Entwicklungen wieder. Dieser Vergleich ist sehr sinnvoll, um die unmittelbaren Auswirkungen der extrem trockenen letzten Jahre zu beurteilen. Der sich hieraus ergebende Trend  $T_{2010-2018}$  wird im Folgenden als „kurzfristig“ bezeichnet.

Mindestens ebenso interessant ist aber auch der Vergleich der aktuellen Situation mit einem früheren Zeitraum. Es wird deshalb zusätzlich der Trend für die Jahre 2019–2023 gegenüber dem Vergleichszeitraum vor dem Jahr 2010 berechnet ( $VF_{\text{Art}2019-2023/<2010}$ ). Dieser Trend  $T_{<2010}$  wird im Folgenden als „mittelfristig“ bezeichnet. Bei diversen Arten

weichen diese mittelfristigen Trends von den kurzfristigen Trends deutlich ab.

### **Bestandstrends der Arten in Niedersachsen/Bremen im Zeitraum 2019–2023**

In Niedersachsen/Bremen wurden im Zeitraum von 2019–2023 73 Arten kartiert. Bezogen auf den Vergleichszeitraum 2010–2018 zeigen 25 Arten einen gleichbleibenden, 18 Arten einen positiven und 23 Arten einen negativen Trend. Ein deutlich abweichendes Bild ergibt sich für den Vergleichszeitraum vor dem Jahr 2010: Einen gleichbleibenden Trend haben nur 10 Arten, einen positiven 31 Arten und einen negativen Trend 25 Arten. Bei jeweils 7 Arten ist keine Aussage möglich. Aus dem Vergleich dieser beiden Trends lassen sich verschiedene Gruppen von Libellen differenzieren.

#### **A Arten mit durchgehend gleichbleibendem Trend**

In diese Gruppe gehören alle Arten, bei denen beide Trends ( $T_{<2010}$  und  $T_{2010-2018}$ ) gleichbleibend sind. Dies ist nur bei acht Arten der Fall, und zwar erwartungsgemäß bei häufigen bis sehr häufigen Spezies, die ein breites Gewässerspektrum und insbesondere auch größere, nicht austrocknungsgefährdete Gewässer besiedeln (*Chalcolestes viridis*, *Coenagrion puella*, *Enallagma cyathigerum*, *Erythromma najas*, *Ischnura elegans*, *Somatochlora metallica*, *Libellula quadrimaculata*). Außerdem gehört *Gomphus*

*pulchellus* in diese Gruppe, eine landesweit seltene Art, die sich fast ausschließlich in größeren und tieferen Gewässern reproduziert. Die Situation all dieser Arten scheint in Niedersachsen nicht von den klimatischen Veränderungen beeinflusst zu sein.

### **B Arten mit durchgehend stark bis sehr stark zunehmendem Trend**

Arten, bei denen  $T_{<2010}$  stark oder sehr stark zunehmend und  $T_{2010-2018}$  wenigstens mäßig zunehmend ist, werden in dieser Gruppe zusammengefasst. Teils handelt es sich dabei um südlich verbreitete und seit jüngerer Zeit nordexpandierende Arten, die aufgrund ihrer Herkunft an Wassermangel angepasst sind und somit wenig Schwierigkeiten mit der Dürre der letzten Jahre hatten. Dies sind einige der klassischen „Klimawandelgewinner“ (*Aeshna affinis*, *Anax ephippiger*, *Sympetrum fonscolombii* und *Sympetrum meridionale*). Derart positive Trends zeigen aber auch drei nicht-südliche Arten: Die häufige *Sympecma fusca* profitiert ebenfalls von steigenden Temperaturen und „entkommt“ einem sommerlichen Austrocknen von Gewässern im Imaginalstadium, besiedelt aber auch hinreichend tiefe Gewässer. *Leucorrhinia albifrons*, eine auf der aktuellen Roten Liste (BAUMANN et al. 2021d) noch als „extrem selten“ (R) eingestufte Art, ist inzwischen als „sehr selten“ zu klassifizieren. Sie hat sich insbesondere im östlichen Niedersachsen deutlich ausgebreitet; dass einige ihrer Reproduktionsgewässer in den letzten Jahren

trockengefallen sind, hat ihre Zunahme kaum vermindert. Die dritte Art dieser Gruppe ist *Libellula fulva*, die im Jahr 2007 auf der Roten Liste (ALTMÜLLER & CLAUSNITZER 2010) noch als „stark gefährdet“ (2) eingestuft wurde. Sie profitiert offensichtlich ebenfalls von den steigenden Temperaturen und ist aufgrund der Besiedlung von größeren Stillgewässern und langsam fließenden Gewässern (vgl. BENKEN 2021) vom sommerlichen Wassermangel kaum betroffen.

### **C Arten mit durchgehend positivem, aber zuletzt nur noch mäßig zunehmendem Trend**

Diese Gruppe umfasst Arten, bei denen  $T_{2010-2018}$  nur mäßig zunehmend und  $T_{>2010}$  mäßig bis sehr stark zunehmend ist. Hierzu gehören mit *Anax parthenope* und *Crocothemis erythraea* zum einen zwei südlich verbreitete, nordexpandierende Arten; beide sind hinsichtlich der errechneten Trends knapp an der Schwelle zu Gruppe B. Alle übrigen Arten sind in Mitteleuropa schon seit langem heimisch. Dabei handelt es sich weniger um Spezies mit Austrocknungstoleranz, sondern mehr um solche, die von den gestiegenen Temperaturen profitieren und (auch) größere, nicht austrocknende Gewässer besiedeln. Hierzu gehören landesweit mäßig häufige bis sehr häufige Arten (*Lestes virens*, *Erythromma viridulum*, *Platycnemis pennipes*, *Orthetrum coerulescens*, *Sympetrum striolatum*), aber auch seltene oder sogar sehr seltene Arten (*Erythromma lindenii*, *Isoaeschna isoceles*, *Leucorrhinia*

Tab. 1: Bewertung des Bestandstrends für den Zeitraum 2019–2023 auf Basis des Datenbestands der AG Libellen (Stand 31.01.2024). Die Arten sind nach acht hinsichtlich der Trends unterscheidbaren Gruppen und innerhalb dieser alphabetisch sortiert.

Es bedeuten:

RL 2020: Einstufung Rote Liste für Niedersachsen/Bremen Stand 31.12.2020

BEF Bestandsentwicklungsfaktor (Basis Anzahl Datensätze)

VF<sub>Art</sub> Veränderungsfaktor (Basis Rasterfrequenz)

T<sub><2010</sub> Trend für die Jahre 2019–2023 gegenüber dem Vergleichszeitraum vor 2010

T<sub>2010-2018</sub> Trend für die Jahre 2019–2023 gegenüber dem Vergleichszeitraum 2010–2018

Trend (gelbe Spalte) abgewogener Trend aus VF<sub>Art</sub> und BEF bzw. gutachterlich ermittelter Trend  
 ↑↑↑ sehr starke Zunahme, ↑↑ starke Zunahme, ↑ mäßige Zunahme, = gleichbleibend,  
 ↓ mäßige Abnahme, ↓↓ starke Abnahme, ↓↓↓ sehr starke Abnahme

Bestandssituation sh sehr häufig, h häufig, mh mäßig häufig, s selten, ss sehr selten, es extrem selten

Kommentar gA gutachterliche Abwägung der berechneten Trends, g Bewertung gutachterlich.

| Art                                                                              | RL<br>2020 | Anzahl MTB-Q        |                     | Anzahl Datensätze   |                     | berechnete Trends                 |                                                |                                                 | 2019-2023             |                        | Trends 2019-2023 |    | Bestands-<br>situation | Kommentar |
|----------------------------------------------------------------------------------|------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|-----------------------------------|------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------|------------------------|------------------|----|------------------------|-----------|
|                                                                                  |            | 2010<br>bis<br>2018 | 2019<br>bis<br>2023 | 2010<br>bis<br>2018 | 2019<br>bis<br>2023 | BEF<br><br>T <sub>2010-2018</sub> | VF <sub>Art</sub><br><br>T <sub>&lt;2010</sub> | VF <sub>Art</sub><br><br>T <sub>2010-2018</sub> | T <sub>&lt;2010</sub> | T <sub>2010-2018</sub> |                  |    |                        |           |
|                                                                                  |            |                     |                     |                     |                     |                                   |                                                |                                                 |                       |                        |                  |    |                        |           |
| A Arten mit durchgehend gleichbleibendem Trend                                   |            |                     |                     |                     |                     |                                   |                                                |                                                 |                       |                        |                  |    |                        |           |
| Chalcolestes viridis                                                             | *          | 522                 | 218                 | 2.624               | 1.186               | 1,2                               | 0,98                                           | 0,96                                            | =                     | =                      | h                |    |                        |           |
| Coenagrion puella                                                                | *          | 856                 | 355                 | 7.998               | 2.956               | 1,0                               | 1,06                                           | 0,95                                            | =                     | =                      | sh               |    |                        |           |
| Enallagma cyathigerum                                                            | *          | 739                 | 303                 | 7.785               | 2.521               | 0,9                               | 0,95                                           | 0,94                                            | =                     | =                      | sh               |    |                        |           |
| Erythromma najas                                                                 | *          | 439                 | 167                 | 2.427               | 1.088               | 1,2                               | 1,02                                           | 0,87                                            | =                     | =                      | h                | gA |                        |           |
| Gomphus pulchellus                                                               | *          | 162                 | 69                  | 521                 | 316                 | 1,6                               | 1,03                                           | 0,98                                            | =                     | =                      | s                | gA |                        |           |
| Ischnura elegans                                                                 | *          | 917                 | 413                 | 9.188               | 3.709               | 1,1                               | 1,06                                           | 1,04                                            | =                     | =                      | sh               |    |                        |           |
| Libellula quadrimaculata                                                         | *          | 684                 | 286                 | 6.419               | 2.428               | 1,0                               | 0,97                                           | 0,96                                            | =                     | =                      | sh               |    |                        |           |
| Somatochlora metallica                                                           | *          | 386                 | 169                 | 1.471               | 731                 | 1,3                               | 1,00                                           | 1,01                                            | =                     | =                      | h                |    |                        |           |
| B Arten mit durchgehend stark bis sehr stark zunehmendem Trend                   |            |                     |                     |                     |                     |                                   |                                                |                                                 |                       |                        |                  |    |                        |           |
| Aeshna affinis                                                                   | *          | 47                  | 50                  | 115                 | 161                 | 3,7                               | 2,44                                           | 2,45                                            | ↑↑↑                   | ↑↑↑                    | s                |    |                        |           |
| Anax ephippiger                                                                  | ◆          | 2                   | 12                  | 2                   | 16                  | 21,1                              | 26,40                                          | 13,80                                           | ↑↑↑                   | ↑↑↑                    | es               | g  |                        |           |
| Leucorrhinia albifrons                                                           | R          | 18                  | 20                  | 336                 | 121                 | 1,0                               | 4,89                                           | 2,56                                            | ↑↑↑                   | ↑↑                     | ss               | gA |                        |           |
| Libellula fulva                                                                  | *          | 53                  | 38                  | 299                 | 253                 | 2,2                               | 2,32                                           | 1,65                                            | ↑↑↑                   | ↑↑                     | s                |    |                        |           |
| Sympetma fusca                                                                   | *          | 264                 | 196                 | 1.703               | 1.032               | 1,6                               | 2,33                                           | 1,71                                            | ↑↑↑                   | ↑↑                     | h                |    |                        |           |
| Sympetrum fonscolombii                                                           | *          | 60                  | 53                  | 147                 | 125                 | 2,2                               | 1,67                                           | 2,03                                            | ↑↑                    | ↑↑↑                    | s                |    |                        |           |
| Sympetrum meridionale                                                            | *          | 13                  | 34                  | 20                  | 104                 | 13,7                              |                                                | 6,02                                            | ↑↑↑                   | ↑↑↑                    | s                |    |                        |           |
| C Arten mit durchgehend positivem, aber zuletzt nur noch mäßig zunehmendem Trend |            |                     |                     |                     |                     |                                   |                                                |                                                 |                       |                        |                  |    |                        |           |
| Anax parthenope                                                                  | *          | 156                 | 99                  | 516                 | 350                 | 1,8                               | 4,84                                           | 1,46                                            | ↑↑↑                   | ↑                      | mh               |    |                        |           |
| Crocothemis erythraea                                                            | *          | 199                 | 127                 | 928                 | 547                 | 1,6                               | 3,25                                           | 1,47                                            | ↑↑↑                   | ↑                      | mh               |    |                        |           |
| Erythromma lindenii                                                              | *          | 48                  | 29                  | 216                 | 89                  | 1,1                               | 1,77                                           | 1,39                                            | ↑↑                    | ↑                      | ss               |    |                        |           |
| Erythromma viridulum                                                             | *          | 331                 | 145                 | 1.070               | 559                 | 1,4                               | 1,39                                           | 1,01                                            | ↑                     | ↑                      | h                |    |                        |           |
| Isoaeschna isoceles                                                              | *          | 123                 | 72                  | 515                 | 198                 | 1,0                               | 2,40                                           | 1,35                                            | ↑↑↑                   | ↑                      | s                |    |                        |           |
| Lestes virens                                                                    | *          | 287                 | 167                 | 1.448               | 753                 | 1,4                               | 1,57                                           | 1,34                                            | ↑↑                    | ↑                      | h                |    |                        |           |
| Leucorrhinia caudalis                                                            | *          | 43                  | 26                  | 229                 | 67                  | 0,8                               | 5,72                                           | 1,39                                            | ↑↑↑                   | ↑                      | ss               | gA |                        |           |
| Orthetrum coerulescens                                                           | *          | 154                 | 81                  | 1.006               | 366                 | 1,0                               | 2,26                                           | 1,21                                            | ↑↑↑                   | ↑                      | mh               |    |                        |           |
| Platynemesis pennipes                                                            | *          | 496                 | 247                 | 3.994               | 1.792               | 1,2                               | 1,76                                           | 1,15                                            | ↑↑                    | ↑                      | sh               |    |                        |           |
| Sympetrum striolatum                                                             | *          | 520                 | 268                 | 3.186               | 1.622               | 1,3                               | 2,13                                           | 1,19                                            | ↑↑↑                   | ↑                      | sh               |    |                        |           |
| D Arten mit mittelfristig gleichbleibendem und kurzfristig positivem Trend       |            |                     |                     |                     |                     |                                   |                                                |                                                 |                       |                        |                  |    |                        |           |
| Lestes barbarus                                                                  | G          | 101                 | 75                  | 376                 | 298                 | 2,1                               | 1,07                                           | 1,71                                            | =                     | ↑↑                     | s                |    |                        |           |

| Art                                                                                                              | RL<br>2020 | Anzahl MTB-Q        |                     | Anzahl Datensätze   |                     | berechnete Trends                 |                                                |                                                 | 2019-2023             |                        | Trends 2019-2023 |    | Bestands-<br>situation | Kommentar |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|-----------------------------------|------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------|------------------------|------------------|----|------------------------|-----------|
|                                                                                                                  |            | 2010<br>bis<br>2018 | 2019<br>bis<br>2023 | 2010<br>bis<br>2018 | 2019<br>bis<br>2023 | BEF<br><br>T <sub>2010-2018</sub> | VF <sub>Art</sub><br><br>T <sub>&lt;2010</sub> | VF <sub>Art</sub><br><br>T <sub>2010-2018</sub> | T <sub>&lt;2010</sub> | T <sub>2010-2018</sub> |                  |    |                        |           |
| E Arten mit mittelfristig abnehmendem und kurzfristig gleichbleibendem Trend                                     |            |                     |                     |                     |                     |                                   |                                                |                                                 |                       |                        |                  |    |                        |           |
| Aeshna subarctica                                                                                                | 1          | 72                  | 35                  | 421                 | 175                 | 1,1                               | 0,74                                           | 1,12                                            | ↓↓                    | =                      | ss               |    |                        |           |
| Ischnura pumilio                                                                                                 | 3          | 126                 | 55                  | 552                 | 174                 | 0,8                               | 0,62                                           | 1,00                                            | ↓↓                    | =                      | s                |    |                        |           |
| Lestes dryas                                                                                                     | 3          | 170                 | 64                  | 605                 | 239                 | 1,0                               | 0,51                                           | 0,87                                            | ↓↓                    | =                      | s                | gA |                        |           |
| Pyrrhosoma nymphula                                                                                              | *          | 700                 | 278                 | 6.528               | 2.083               | 0,8                               | 0,87                                           | 0,91                                            | ↓                     | =                      | sh               |    |                        |           |
| Sympetrum depressisculum                                                                                         | 1          | 13                  | 7                   | 161                 | 60                  | 1,0                               | 0,64                                           | 1,24                                            | ↓↓                    | =                      | es               | gA |                        |           |
| F Arten mit mittelfristig zunehmendem und kurzfristig gleichbleibendem Trend                                     |            |                     |                     |                     |                     |                                   |                                                |                                                 |                       |                        |                  |    |                        |           |
| Aeshna mixta                                                                                                     | *          | 564                 | 243                 | 3.144               | 1.095               | 0,9                               | 1,16                                           | 0,99                                            | ↑                     | =                      | sh               |    |                        |           |
| Anax imperator                                                                                                   | *          | 736                 | 349                 | 4.826               | 2.055               | 1,1                               | 1,41                                           | 1,09                                            | ↑                     | =                      | sh               |    |                        |           |
| Brachytron pratense                                                                                              | *          | 247                 | 115                 | 1.032               | 376                 | 1,0                               | 1,23                                           | 1,07                                            | ↑                     | =                      | mh               |    |                        |           |
| Calopteryx splendens                                                                                             | *          | 649                 | 281                 | 5.117               | 1.405               | 0,7                               | 1,47                                           | 0,99                                            | ↑                     | =                      | sh               |    |                        |           |
| Calopteryx virgo                                                                                                 | *          | 310                 | 134                 | 1.412               | 504                 | 0,9                               | 1,24                                           | 1,00                                            | ↑                     | =                      | h                |    |                        |           |
| Ceragrion tenellum                                                                                               | *          | 265                 | 106                 | 1.743               | 568                 | 0,9                               | 1,58                                           | 0,92                                            | ↑↑                    | =                      | mh               |    |                        |           |
| Coenagrion mercuriale                                                                                            | *          | 29                  | 18                  | 636                 | 54                  | 0,2                               | 3,05                                           | 1,43                                            | ↑↑↑                   | =                      | ss               | gA |                        |           |
| Coenagrion ornatum                                                                                               | R          | 14                  | 8                   | 125                 | 36                  | 0,8                               | 1,76                                           | 1,31                                            | ↑↑                    | =                      | es               | gA |                        |           |
| Cordulia aenea                                                                                                   | *          | 460                 | 212                 | 2.748               | 1.233               | 1,2                               | 1,65                                           | 1,06                                            | ↑↑                    | =                      | h                |    |                        |           |
| Gomphus vulgatissimus                                                                                            | *          | 125                 | 79                  | 592                 | 257                 | 1,1                               | 1,59                                           | 1,45                                            | ↑↑                    | =                      | mh               |    |                        |           |
| Orthetrum brunneum                                                                                               | *          | 36                  | 15                  | 75                  | 32                  | 1,1                               | 1,83                                           | 0,96                                            | ↑↑                    | =                      | ss               |    |                        |           |
| Orthetrum cancellatum                                                                                            | *          | 732                 | 342                 | 4.960               | 2.325               | 1,2                               | 1,35                                           | 1,07                                            | ↑                     | =                      | sh               |    |                        |           |
| Sympetrum sanguineum                                                                                             | *          | 678                 | 302                 | 4.111               | 1.843               | 1,2                               | 1,12                                           | 1,02                                            | ↑                     | =                      | sh               |    |                        |           |
| G Arten mit mittelfristig gleichbleibendem/mäßig zunehmendem und kurzfristig abnehmendem Trend                   |            |                     |                     |                     |                     |                                   |                                                |                                                 |                       |                        |                  |    |                        |           |
| Cordulegaster boltonii                                                                                           | *          | 154                 | 47                  | 629                 | 131                 | 0,6                               | 1,01                                           | 0,70                                            | =                     | ↓                      | s                |    |                        |           |
| Leucorrhinia pectoralis                                                                                          | *          | 173                 | 56                  | 641                 | 211                 | 0,9                               | 1,20                                           | 0,74                                            | ↑                     | ↓                      | s                | gA |                        |           |
| H Arten mit durchgehend abnehmendem Trend                                                                        |            |                     |                     |                     |                     |                                   |                                                |                                                 |                       |                        |                  |    |                        |           |
| Aeshna cyanea                                                                                                    | *          | 691                 | 249                 | 4.390               | 1.224               | 0,7                               | 0,88                                           | 0,83                                            | ↓                     | ↓                      | sh               |    |                        |           |
| Aeshna grandis                                                                                                   | *          | 426                 | 160                 | 2.092               | 775                 | 1,0                               | 0,88                                           | 0,86                                            | ↓                     | ↓                      | h                |    |                        |           |
| Aeshna juncea                                                                                                    | 2          | 206                 | 51                  | 1.268               | 375                 | 0,8                               | 0,34                                           | 0,57                                            | ↓↓↓                   | ↓↓                     | s                |    |                        |           |
| Aeshna viridis                                                                                                   | 1          | 50                  | 12                  | 452                 | 33                  | 0,2                               | 0,39                                           | 0,55                                            | ↓↓↓                   | ↓↓                     | ss               |    |                        |           |
| Coenagrion hastulatum                                                                                            | 1          | 91                  | 24                  | 812                 | 182                 | 0,6                               | 0,25                                           | 0,61                                            | ↓↓↓                   | ↓↓                     | ss               |    |                        |           |
| Coenagrion lunulatum                                                                                             | 1          | 101                 | 21                  | 494                 | 56                  | 0,3                               | 0,26                                           | 0,48                                            | ↓↓↓                   | ↓↓↓                    | ss               |    |                        |           |
| Coenagrion pulchellum                                                                                            | *          | 344                 | 105                 | 1.666               | 497                 | 0,8                               | 0,57                                           | 0,70                                            | ↓↓                    | ↓                      | mh               |    |                        |           |
| Lestes sponsa                                                                                                    | *          | 499                 | 194                 | 3.566               | 1.252               | 0,9                               | 0,62                                           | 0,89                                            | ↓↓                    | ↓                      | h                |    |                        |           |
| Leucorrhinia dubia                                                                                               | 2          | 198                 | 68                  | 1.871               | 630                 | 0,9                               | 0,59                                           | 0,79                                            | ↓↓                    | ↓                      | s                |    |                        |           |
| Leucorrhinia rubicunda                                                                                           | 3          | 226                 | 74                  | 1.851               | 463                 | 0,7                               | 0,57                                           | 0,75                                            | ↓↓                    | ↓                      | s                |    |                        |           |
| Libellula depressa                                                                                               | *          | 527                 | 196                 | 2.256               | 652                 | 0,8                               | 0,89                                           | 0,86                                            | ↓                     | ↓                      | h                |    |                        |           |
| Nehalennia speciosa                                                                                              | 1          | 1                   | 1                   | 15                  | 1                   |                                   | 1,10                                           | 2,30                                            | ↓↓↓                   | ↓↓↓                    | es               | g  |                        |           |
| Ophiogomphus cecilia                                                                                             | *          | 143                 | 41                  | 598                 | 136                 | 0,6                               | 0,77                                           | 0,66                                            | ↓                     | ↓                      | s                | gA |                        |           |
| Somatochlora alpestris                                                                                           | 1          | 6                   | 1                   | 180                 | 74                  | 1,1                               | 0,37                                           | 0,38                                            | ↓↓↓                   | ↓↓↓                    | es               | gA |                        |           |
| Somatochlora arctica                                                                                             | 1          | 28                  | 4                   | 296                 | 152                 | 1,4                               | 0,25                                           | 0,33                                            | ↓↓↓                   | ↓↓                     | es               | gA |                        |           |
| Somatochlora flavomaculata                                                                                       | 1          | 40                  | 13                  | 79                  | 20                  | 0,7                               | 0,51                                           | 0,75                                            | ↓↓                    | ↓                      | es               |    |                        |           |
| Sympetma paedisca                                                                                                | 1          | 4                   | 3                   | 20                  | 11                  |                                   |                                                |                                                 | ↓↓↓                   | ↓↓↓                    | es               | g  |                        |           |
| Sympetrum danae                                                                                                  | V          | 445                 | 136                 | 3.466               | 912                 | 0,7                               | 0,50                                           | 0,70                                            | ↓↓                    | ↓                      | mh               |    |                        |           |
| Sympetrum flaveolum                                                                                              | 1          | 74                  | 8                   | 163                 | 23                  | 0,4                               | 0,04                                           | 0,25                                            | ↓↓↓                   | ↓↓↓                    | es               |    |                        |           |
| Sympetrum pedemontanum                                                                                           | 3          | 67                  | 9                   | 348                 | 71                  | 0,5                               | 0,16                                           | 0,31                                            | ↓↓↓                   | ↓↓                     | es               | gA |                        |           |
| Sympetrum vulgatum                                                                                               | *          | 499                 | 152                 | 2.679               | 830                 | 0,8                               | 0,58                                           | 0,70                                            | ↓↓↓                   | ↓↓                     | h                |    |                        |           |
| I Arten, bei denen zu geringe Datenzahlen keine Aussagen zulassen und gutachterliche Aussagen nicht möglich sind |            |                     |                     |                     |                     |                                   |                                                |                                                 |                       |                        |                  |    |                        |           |
| Boyeria irene                                                                                                    | R          | 4                   | 2                   | 88                  | 27                  | 0,8                               |                                                | 1,15                                            |                       |                        | es               |    |                        |           |
| Coenagrion scitulum                                                                                              | -          | 0                   | 6                   | 0                   | 19                  |                                   |                                                |                                                 |                       |                        | es               |    |                        |           |
| Cordulegaster bidentata                                                                                          | *          | 25                  | 10                  | 213                 | 82                  | 1,0                               | 1,47                                           | 0,92                                            |                       |                        | es               |    |                        |           |
| Epithea bimaculata                                                                                               | ◆          | 1                   | 1                   | 1                   | 6                   |                                   |                                                |                                                 |                       |                        | es               |    |                        |           |
| Onychogomphus forcipatus                                                                                         | -          | 0                   | 1                   | 0                   | 1                   |                                   |                                                |                                                 |                       |                        | es               |    |                        |           |
| Stylurus flavipes                                                                                                | R          | 18                  | 3                   | 60                  | 7                   | 0,3                               | 0,31                                           | 0,38                                            |                       |                        | es               |    |                        |           |

*caudalis*); letztere wurden noch im Jahr 2007 auf der Roten Liste (ALTMÜLLER & CLAUSNITZER 2010) als „stark gefährdet“ (2) oder „extrem selten“ (R) geführt.

### **D Arten mit mittelfristig gleichbleibendem und kurzfristig positivem Trend**

Die einzige Art, für die erst nach 2018 eine deutliche Ausbreitung ermittelt wurde (d.h.  $T_{<2010}$  gleichbleibend und  $T_{2010-2018}$  stark zunehmend), ist *Lestes barbarus*. Dieser Befund ist insofern bemerkenswert, als der Trend für 2010–2018 noch negativ war (vgl. BAUMANN et al. 2021d). Allerdings betonen bereits BORKENSTEIN & JÖDICKE (2021), dass die mediterrane Art für die Reproduktion in Niedersachsen ein Zusammenspiel mehrerer Faktoren benötigt, zu denen hohe Temperaturen sowie die Vermeidung interspezifischer Konkurrenz und potenzieller Prädatoren gehören. Da letzteres auch durch die Besiedlung sommertrockener Gewässer gewährleistet wird, dürfte die Art von den für viele andere Arten ungünstigen Bedingungen der Jahre 2019–2023 profitiert haben.

### **E Arten mit mittelfristig abnehmendem und kurzfristig gleichbleibendem Trend**

Ein stark abnehmender  $T_{<2010}$  und ein gleichbleibender  $T_{2010-2018}$  ergibt sich für *Lestes dryas*, *Ischnura pumilio*, *Symptetrum depressiusculum* und *Aeshna subarctica*, d.h. sie sind aktuell deutlich weniger weit verbreitet als vor dem Jahr 2010, gegenüber 2010–2018

ist die Situation aber stabil. *L. dryas* und *I. pumilio* besiedeln in erster Linie Kleingewässer und grundsätzlich auch temporär austrocknende Gewässer, wobei die Larven selbst nicht an Austrocknung angepasst sind. *I. pumilio* hat in den jüngsten heißen Sommern womöglich vermehrt eine bivoltine Entwicklung vollzogen (vgl. LOHR 2021) und somit die Überlebenschancen ihrer Larven erhöht. Bei *L. dryas* könnten die höheren Wassertemperaturen die Larvalentwicklung beschleunigt haben, so dass der Imaginalschlupf vielerorts vor dem Trockenfallen der Gewässer erfolgt ist. BORKENSTEIN & JÖDICKE (2023) stellten in zwei nordwestniedersächsischen Mooren eine zunehmende Zahl an *dryas*-Imagines in der Phase des Wassermangels fest. *S. depressiusculum* besiedelt in Niedersachsen dauerhaft nur Fischteichanlagen und ist insofern ein Sonderfall, als seine Bestandssituation in der Vergangenheit im Wesentlichen von der Bewirtschaftungsart der Anlagen abhängig war (vgl. BENKEN et al. 2021). Nähere Ausführungen zu *A. subarctica* als vierter Art dieser Gruppe finden sich im Moor-Kapitel am Ende dieses Beitrags. Außerdem gehört *Pyrrosoma nymphula* in diese Kategorie, allerdings ist bei dieser Art  $T_{<2010}$  nur mäßig abnehmend und  $T_{2010-2018}$  gerade noch gleichbleibend, so dass sie anhaltend schwach rückläufig sein könnte.

### **F Arten mit mittelfristig zunehmendem und kurzfristig gleichbleibendem Trend**

Eine Reihe von Arten zeigt einen positiven  $T_{<2010}$  und einen gleichbleibenden oder rückläufigen  $T_{2010-2018}$ , d.h. sie sind im Zeitraum 2019–2023 immer noch häufiger als vor dem Jahr 2010, aber gegenüber dem Zeitraum 2010–2018 gibt es keine positive Entwicklung mehr. In diese Gruppe gehören zum einen diverse Arten der Fließgewässer, die differenziert zu betrachten sind: *Calopteryx splendens*, *Calopteryx virgo* und *Gomphus vulgatissimus* sind Profiteure der Maßnahmen zum Fließgewässerschutz und hatten deshalb längere Zeit eine positive Entwicklung – für sie waren die heißen, trockenen Sommer seit dem Jahr 2018 aber örtlich ungünstig (Austrocknung von Bächen, Sauerstoffmangel in stark erwärmten bzw. stagnierenden Fließgewässern). Dagegen sind das ostmediterrane *Coenagrion ornatum* und das atlanto-mediterrane *Coenagrion mercuriale* in Niedersachsen grundsätzlich Profiteure der Klimaerwärmung, in deren Folge sie sich in Niedersachsen von Süden bzw. Südosten her ausbreiten;  $T_{<2010}$  ist stark bzw. sehr stark zunehmend. Da beide hierzulande aber einen Verbreitungsschwerpunkt in Gräben hatten (vgl. KASTNER & BUCHWALD 2021, KASTNER et al. 2021), gab es zuletzt austrocknungsbedingte Bestandseinbrüche. Die durch die Wärme geförderte zunehmende Besiedlung breiterer und tieferer Fließgewässer hat dies zu einem gleichbleibenden  $T_{2010-2018}$  kompensiert.

Im weiteren Sinne zu den Fließgewässer-Arten zählt auch das wärmeliebende *Orthetrum brunneum*, in Niedersachsen v.a. ein Besiedler von Rinnsalen/durchrieselten Tümpeln in Materialentnahmestellen, von Wiesengräben sowie von neugeschaffenen bzw. frisch renaturierten Abschnitten kleiner Fließgewässer (BAUMANN et al. 2021b). Auch diese Gewässertypen sind in den vergangenen Jahren häufiger austrocknet, was die Ausbreitung der Art zuletzt hat stagnieren lassen.

Bei einer vierten Gruppe dieser Kategorie handelt es sich um überwiegend häufige Arten der Stillgewässer, die durch die Klimaerwärmung gefördert werden und aufgrund der Austrocknung von Kleingewässern ihren positiven Trend zuletzt nicht fortsetzen konnten. Dies sind *Anax imperator*, *Brachytron pratense*, *Cordulia aenea*, *Orthetrum cancellatum* und *Sympetrum sanguineum*. Zudem gehört mit *Ceragrion tenellum* eine schwerpunktmäßig in Mooren verbreitete Art in diese Kategorie und ist insofern ein Sonderfall (s.u.).

### **G Arten mit mittelfristig gleichbleibendem/mäßig zunehmendem und kurzfristig abnehmendem Trend**

Bei *Cordulegaster boltonii* ist  $T_{<2010}$  gleichbleibend und  $T_{2010-2018}$  mäßig abnehmend; eventuell hat die Art in den letzten Jahren unter hohen Wassertemperaturen und der Austrocknung kleinerer Bäche gelitten. Außerdem gehört *Leucorrhinia pectoralis* als zunehmender Besiedler von Mooren in diese Gruppe (s.u.).

**H Arten mit durchgehend abnehmendem Trend**

Arten, bei denen  $T_{<2010}$  und  $T_{2010-2018}$  negativ sind, sind überwiegend Besiedler der Moore (s.u.). Außerdem gehören hierzu *Lestes sponsa*, *Aeshna cyanea*, *Aeshna grandis*, *Libellula depressa*, *Ophiogomphus cecilia*, *Somatochlora flavomaculata*, *Sympetrum danae* und *Sympetrum vulgatum* (mit jeweils mäßig abnehmendem  $T_{2010-2018}$ ) sowie *Sympetma paedisca*, *Aeshna viridis*, *Sympetrum flaveolum* und *Sympetrum pedemontanum* (mit stark bis sehr stark abnehmendem  $T_{2010-2018}$ ). Die Ursachen für den Rückgang dieser Arten sind sehr unterschiedlich und nicht immer eindeutig erkennbar. Bei *Ophiogomphus cecilia* wurde zuletzt (BAUMANN 2023a)

eine „Unterkartierung“ und somit ein methodisch verfälschter Trend vermutet, doch die neuen Berechnungen mit einem größeren Datenbestand sprechen eher für einen tatsächlich mäßig negativen Trend.

**I Arten, bei denen zu geringe Datenzahlen keine Aussagen zulassen**

Für einige Arten sind die Trendberechnungen aufgrund der geringen Zahl von Datensätzen, teils in Kombination mit der räumlichen Verteilung der aktuellen Kartierungsorte, mit größeren Unsicherheiten behaftet. Hierzu gehören *Boyeria irene*, *Cordulegaster bidentata*, *Stylurus flavipes* und *Epithea bimaculata*. Zudem gehören zwei für Niedersachsen neue

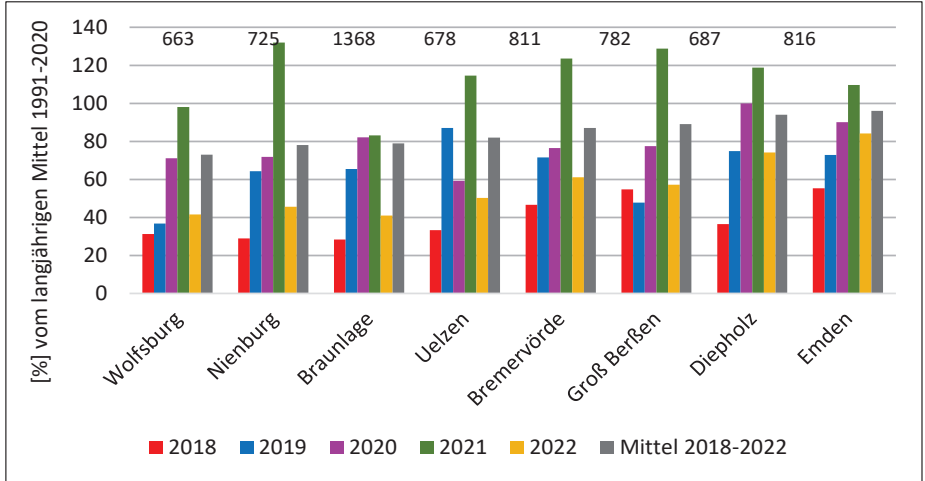


Abb. 2: Sommerniederschläge (Mai bis August) an acht ausgewählten Wetterstationen in Niedersachsen von 2018 bis 2022, angegeben als Anteil (%) vom langjährigen Mittel 1991–2020. Der jeweils rechte Balken gibt die Abweichung der Jahresniederschläge im gesamten Zeitraum von 2018 bis 2022 vom langjährigen Mittel an, oben im Diagramm finden sich die absoluten Werte der jeweiligen langjährigen Mittel (Jahresniederschläge). Quelle: Deutscher Wetterdienst, berechnet aus frei zugänglichen Basisdaten.

Arten in diese Gruppe: *Coenagrion scitulum* (vgl. LIECKWEG 2024) wurde im Jahr 2021 erstmals (und seitdem regelmäßig) nachgewiesen, 2023 erfolgten die ersten sicheren Nachweise von *Onychogomphus forcipatus* (FISCHER & NIEHAUS 2024).

### **Situation der Arten mit Verbreitungsschwerpunkt in Mooren**

Die Niederschläge in der Periode von 2018–2022 waren in ganz Niedersachsen/Bremen unterdurchschnittlich. Besonders groß fiel das Defizit jeweils in den Sommermonaten aus, so dass in Kombination mit der durch die hohen Temperaturen geförderten Verdunstung Moore großflächig austrockneten. In Abb. 2 ist exemplarisch für acht über Niedersachsen verteilte Wetterstationen dargestellt, wie stark die Niederschläge von Mai bis August in den einzelnen Jahren sowie im Gesamtzeitraum vom langjährigen Mittel (1991–2020) abwichen. Es wird deutlich, dass fast überall im Land der Sommer 2018 am trockensten war, am extremsten in Braunlage (Harz), Nienburg und Wolfsburg, wo nur 28–31 % des durchschnittlichen Niederschlags fielen. Relativ am regenreichsten war der Sommer 2018 am westlichen Rand Niedersachsens (Emden und Groß Berßen mit jeweils 55 %). Die insgesamt ebenfalls trockenen Sommer 2019, 2020 und 2022 gestalteten sich regional unterschiedlich, am trockensten war es in Wolfsburg und Braunlage und somit im südöstlichen Niedersachsen. Bezogen

auf den gesamten Zeitraum von 2018 bis 2022 zeigt sich ebenfalls ein deutliches Gefälle von Nordwesten nach Südosten: In Emden fielen 96 %, in Wolfsburg nur 73 % der durchschnittlichen Niederschläge. Es ist somit anzunehmen, dass die Moore im (süd)östlichen Niedersachsen insgesamt stärker bzw. für längere Zeit von Austrocknung betroffen waren als die im (nord)westlichen Niedersachsen. Der Sommer 2018 wirkte sich jedoch im gesamten Land katastrophal auf die Moore aus.

Von massiver Austrocknung im Zeitraum 2018–2022 betroffen waren auch aufwendig wiedervernässte Moore sowie sämtliche intakten Hochmoore (die in Niedersachsen auf den Harz beschränkt sind). Die Zahl der (potenziellen) Reproduktionsgewässer hat sich in diesem Zeitraum aufgrund der Austrocknung stark reduziert. So wurden bereits in der Roten Liste (BAUMANN et al. 2021d) negative Entwicklungen für die meisten mooraffinen Arten vermutet, und die vorläufigen Trends für 2019–2022 bestätigten dies (BAUMANN 2023a). Die belastbareren Trendberechnungen für 2019–2023 zeigen nunmehr deutlich, dass nahezu alle mooraffinen Arten rückläufige Trends ( $T_{2010-2018}$ ) aufweisen. In Anbetracht dessen, dass in der jüngeren Zeit massive Anstrengungen zur Wiedervernässung degradierter und abgetorfte Tieflandmoore erfolgt sind und diese mit einer enormen Erhöhung der Zahl potenzieller Libellengewässer verbunden waren, ist die Entwicklung vieler Arten als dramatisch einzustufen.

**Coenagrion hastulatum**

Diese bedingt mooraffine Art mit ihrer Vorliebe für oligo- bis mesotrophe und häufig gleichzeitig dystrophe Gewässer mit Kleinröhrichten ist im Tiefland bereits seit längerem stark rückläufig, ohne dass die Ursachen konkret fassbar waren; sie wurde als Klimawandel-Verlierer eingestuft (BAUMANN et al. 2021e). Infolge der trockenen Sommer hat sich ihr Rückgang im Tiefland massiv beschleunigt, wogegen ihr Bestand im

Harz und evtl. auch im Solling und Kau-  
funger Wald noch stabil ist. Westlich der  
Weser ist die Art verschollen. Für Nie-  
dersachsen/Bremen insgesamt ergibt  
sich für 2019–2023 ( $T_{2010-2018}$ ) eine starke  
Abnahme ( $VF_{Art}$  0,61), für das Tiefland  
eine sehr starke Abnahme ( $VF_{Art}$  0,35;  
dies ist der schlechteste Wert aller  
mooraffinen Arten). Von 2019–2023  
wurde die Art im Tiefland nur noch aus  
13 MTB-Q gemeldet (Abb. 3), landes-  
weit ist sie inzwischen als sehr selten

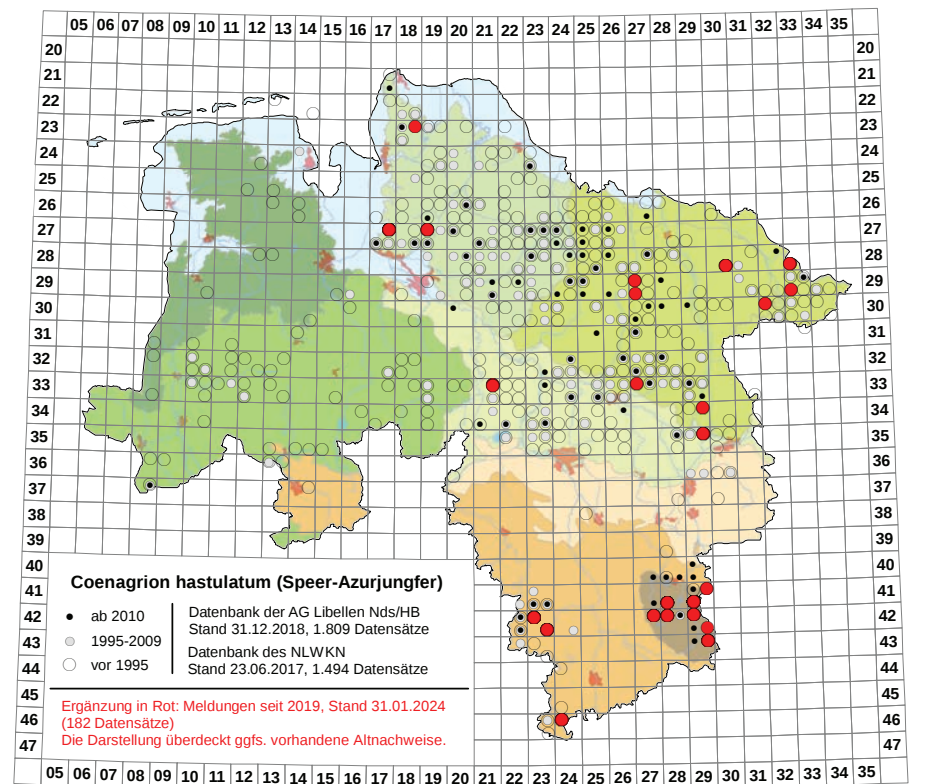


Abb. 3: Verbreitung von *Coenagrion hastulatum*. Die roten Punkte zeigen die Nachweise von 2019–2023.

einzustufen. Die insgesamt 37 Meldungen aus dem Tiefland beziehen sich offenbar auf jeweils nur ein Gewässer je MTB-Q, etwa die Hälfte der Gewässer befindet sich außerhalb von Mooren. Vereinzelt gibt es im Tiefland noch relativ große Bestände: In einem Gewässer in der Göhrde wurden mindestens 100 Imagines (10.06.2019, E. & W. Kappes) und an den Heidhofer Teichen 60 Imagines (31.05.2021, R.I. Nüß) festgestellt. Auch wenn der Rückgang eindeutig ist,

so ist dennoch anzunehmen, dass die Art im östlichen Tiefland noch weitere Vorkommen hat, die nach 2018 entweder nicht mehr überprüft oder aber wegen einer massiven Reduktion der Individuenzahlen nicht mehr nachgewiesen wurden. Tatsächlich ist es schwierig, einzelne *C. hastulatum*-Exemplare innerhalb großer Bestände anderer Arten der Gattung zu entdecken. Im Rahmen eigener Kartierungen in der südöstlichen Lüneburger Heide

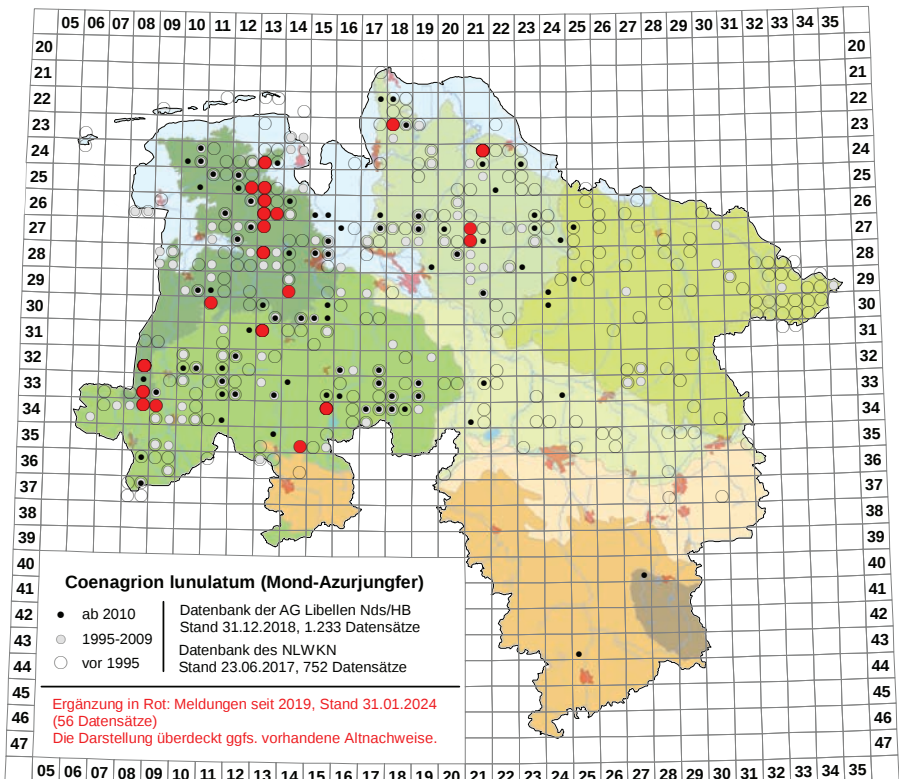


Abb. 4: Verbreitung von *Coenagrion lunulatum*. Die roten Punkte zeigen die Nachweise von 2019–2023.

wurde die Art mehrfach ausschließlich (und nur zufällig) zu Beginn der Emergenzperiode nachgewiesen: In den ersten Maitagen, vor der massenhaften Emergenz anderer Arten, wurden einzelne auffliegende, frisch geschlüpfte bläuliche Kleinlibellen gesichtet, deren Artzugehörigkeit so nicht erkennbar war – die Suche nach Exuvien erbrachte dann den Artnachweis. Womöglich könnten auf diese Weise auch anderenorts kleine Bestände von *C. hastulatum* nachgewiesen werden.

### ***Coenagrion lunulatum***

Wie *C. hastulatum* ist auch *C. lunulatum* seit längerem rückläufig, ohne dass hierfür eindeutige Ursachen genannt werden konnten (BORKENSTEIN et al. 2021). Dabei erfolgte sein Rückgang von Osten nach Westen und somit genau entgegengesetzt zu dem von *C. hastulatum*. Seit dem Jahr 2019 gibt es aus den naturräumlichen Regionen Lüneburger Heide und Wendland sowie Weser-Aller-Flachland keine Nachweise mehr. Die schon immer auf das Tiefland beschränkte Art zeigt für 2019–2023 einen sehr stark abnehmenden  $T_{2010-2018}$  ( $VF_{Art}$  0,48) und wurde nur noch in 21 MTB-Q erfasst (Abb. 4); damit ist sie als sehr selten einzustufen. Anders als bei *C. hastulatum* befinden sich fast alle Fundstellen in Mooren. Viele der insgesamt 56 Meldungen beziehen sich nur auf 1–2 Imagines, lediglich in acht Fällen wurden mindestens 10 Individuen gesichtet; das Maximum beträgt 80 Jungtiere im Wesuweer Moor

(28.04.2021, A. Borkenstein). Auch für diese Art ist trotz ihres eindeutig negativen Trends anzunehmen, dass sie seit 2019 nicht vollständig erfasst worden ist. Wahrscheinlich könnten sehr kleine Bestände wie bei *C. hastulatum* am einfachsten zu Beginn der Emergenzperiode nachgewiesen werden, bei dieser Art schon Mitte/Ende April.

### ***Aeshna juncea***

*Aeshna juncea* ist eine nur bedingt mooraffine Art, die sich zwar bevorzugt in dystrophen Gewässern fortpflanzt, aber auch andere Gewässertypen besiedeln kann. Wie *C. hastulatum* ist auch sie schon seit längerem im Tiefland rückläufig, nicht aber im Harz, so dass sie als mutmaßlicher Klimawandel-Verlierer eingestuft wurde (PRIX et al. 2021). Ihr Rückgang hat sich seit 2019 beschleunigt, sie zeigt in Niedersachsen/Bremen insgesamt einen stark abnehmenden  $T_{2010-2018}$  ( $VF_{Art}$  0,57), im Tiefland sogar einen sehr stark abnehmenden  $T_{2010-2018}$  ( $VF_{Art}$  0,41). Bezogen auf das Tiefland steht sie somit zwischen *C. hastulatum* und *C. lunulatum*. Da sie ehemals deutlich weiter verbreitet war als diese beiden Arten und auch ein weniger enges Habitatschema aufweist, wurde sie immerhin noch in 67 MTB-Q nachgewiesen und ist damit aktuell als selten einzustufen. In der Verbreitungskarte (Abb. 5) fällt auf, dass außer dem Hügel- und Bergland vor allem die nördliche Hälfte des Tieflands besiedelt ist; aus der südlichen Lüneburger Heide gibt es seit 2019 keinen Nachweis, aus dem

Weser-Aller-Flachland und aus der Ems-Hunte-Geest und Dümmer-Gee-stniederung jeweils nur einen. Ob sich die Art tatsächlich in nördliche Richtung zurückzieht oder ob die riesige Lücke auch auf mangelnden Kartierungen beruht, sollten die kommenden Jahre zeigen.

### *Aeshna subarctica*

Diese Art ist an Gewässer mit fluten-den Torfmoosen oder Sichelmoosen

wie insbesondere *Warnstorfia fluitans* gebunden und insofern ausgesprochen mooraffin. Sie hat von den umfangreichen Wiedervernässungsmaßnahmen in den Mooren stark profitiert und sich seit den 1980er Jahren wieder sukzessive ausgebreitet (BAUMANN et al. 2021a). Die extrem trockenen Sommer seit 2018 haben allerdings etliche ihrer neu entstandenen Reproduktionsgewässer austrocknen lassen, und es wäre eigentlich ein massiver Rückgang zu

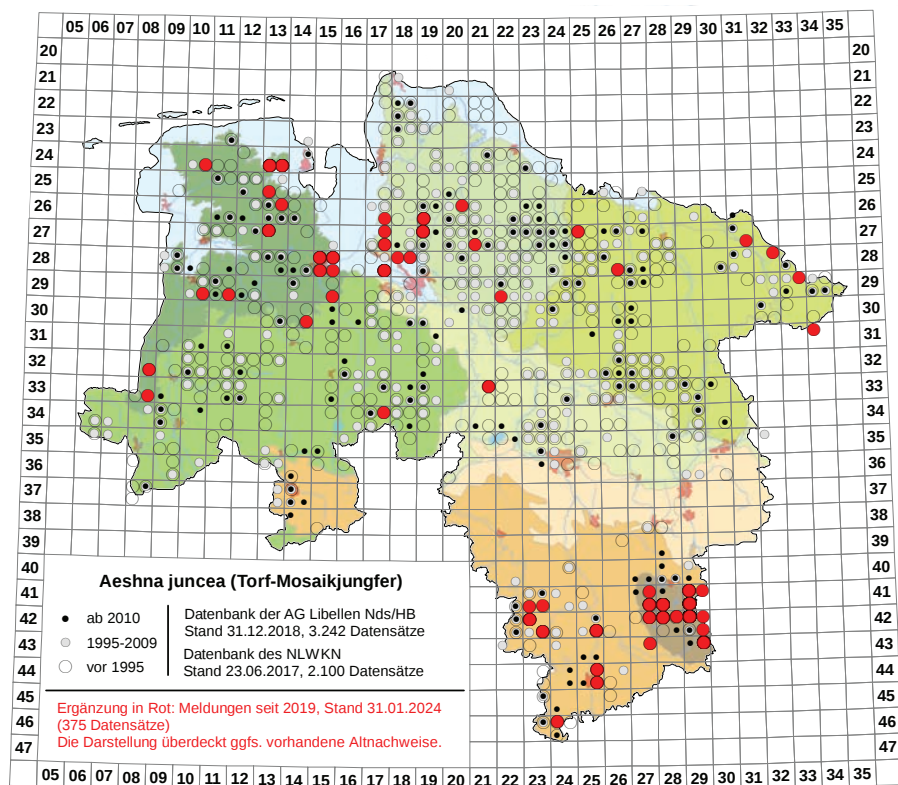


Abb. 5: Verbreitung von *Aeshna juncea*. Die roten Punkte zeigen die Nachweise von 2019–2023.

erwarten. Tatsächlich ist  $T_{2010-2018}$  aber gleichbleibend ( $VF_{Art} 1,12$ ;  $BEF 1,1$ ),  $T_{<2010}$  dagegen stark abnehmend ( $VF_{Art} 0,74$ ). Die berechneten  $VF_{Art}$  als nicht methodisch überprägt voraussetzend, würde dies bedeuten, dass die Art bereits zwischen 2010 und 2018 rückläufig war und zuletzt kaum unter der Austrocknung der Moore gelitten hat. Möglicherweise konnten Larven innerhalb größerer trockener Gewässer in kleinen, mit Wasser

gefüllten Torfmoossenken überleben. Für den umfassend kartierten Harz ist allerdings mit Sicherheit zu sagen, dass *A. subarctica* seit 2019 stark zurückgegangen ist und sich seitdem nur noch in einem Bruchteil der ehemals besiedelten Schlenken reproduziert hat; in nachweislich ausgetrockneten Torfmoos-Schlenken gab es keine Exuvienfunde (eigene Untersuchungen). Worin der o.g. ermittelte mittelfristige

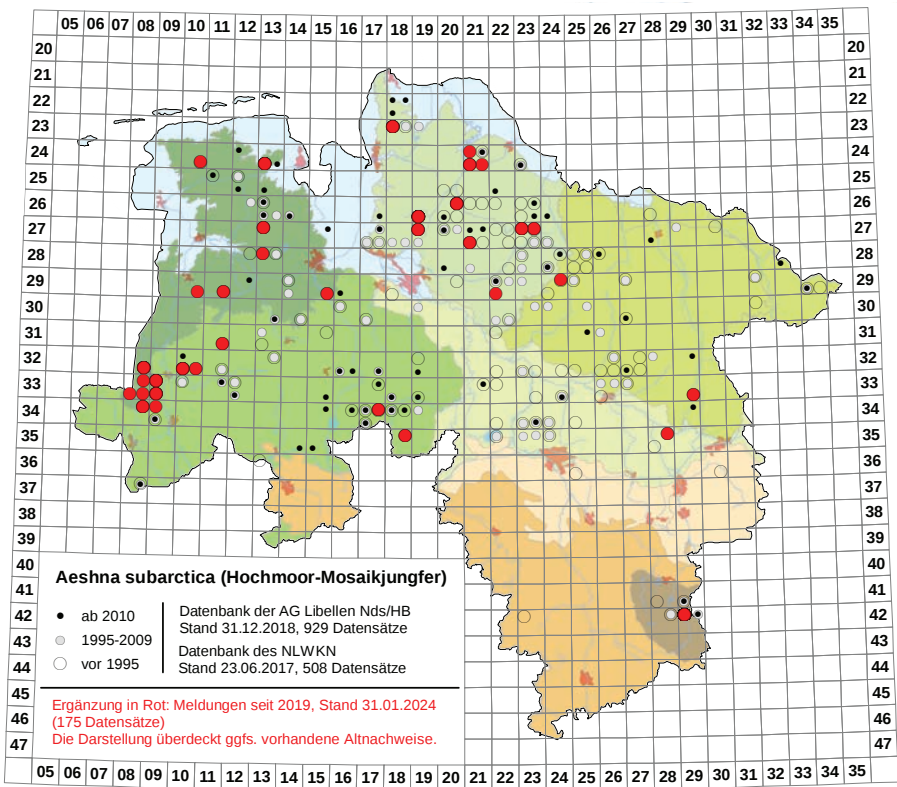


Abb. 6: Verbreitung von *Aeshna subarctica*. Die roten Punkte zeigen die Nachweise von 2019–2023.

Rückgang ( $T_{<2010}$ ) begründet sein könnte, lässt sich aktuell nicht beantworten; auch BAUMANN et al. (2021a) konnten den für 2010–2018 festgestellten negativen Trend nicht einordnen.

Seit 2019 wurde die Art in 35 MTB-Q nachgewiesen (Abb. 6). Eine deutliche Häufung der Funde gibt es im Emsland, wo zuletzt vergleichsweise umfassende Kartierungen erfolgt sind. Die übrigen Nachweise sind recht weit verteilt. Auch bei dieser Art ist von einer Unterkartierung auszugehen, zumal gerade die wertvollen Moore nicht frei betretbar sind.

### ***Leucorrhinia dubia***

Als Art mit Affinität zu Gewässern mit Torfmoosen ist *Leucorrhinia dubia* eine typische Art der Moore. Wie *A. subarctica* hat sie eigentlich stark von der Wiedervernässung der Tieflandmoore profitiert, zeigte aber trotzdem bereits im Zeitraum von 2010–2018 einen mäßig abnehmenden Trend. Dieser wurde seinerzeit mit dem Klimawandel und einer schleichenden Eutrophierung erklärt (BAUMANN & PIX 2021). Infolge der trockenen Sommer hat sich ihr Rückgang fortgesetzt,  $T_{2010-2018}$  ist mäßig abnehmend ( $VF_{Art}$  0,79) und  $T_{<2010}$  stark abnehmend ( $VF_{Art}$  0,57). Die 68 MTB-Q mit Nachweis seit 2019 sind weit über das Land verteilt.

### ***Leucorrhinia rubicunda***

*Leucorrhinia rubicunda* ist eine typische Art der Tieflandmoore und kommt hier häufig gemeinsam mit *L. dubia* vor.

Westlich der Weser und in der westlichen und nördlichen Stader Geest ist *L. rubicunda* oft die dominierende Art, wogegen weiter südöstlich tendenziell *L. dubia* höhere Abundanzen erreicht. Auch *L. rubicunda* ist eigentlich ein Profiteur der Wiedervernässung der Tieflandmoore, hatte aber bereits 2010–2018 einen schwach negativen Trend (JÖDICKE et al. 2021b). Auch 2019–2023 ist die Entwicklung negativ, d.h.  $T_{2010-2018}$  mäßig abnehmend ( $VF_{Art}$  0,75) und  $T_{<2010}$  stark abnehmend ( $VF_{Art}$  0,57). Nachweise seit 2019 gibt es aus 74 MTB-Q. Der Rückgang ist ähnlich wie der von *L. dubia* und eindeutig im Zusammenhang mit den trockenen Sommern zu sehen.

### ***Leucorrhinia pectoralis***

Diese Art ist keine typische Moorlibelle, sondern sie hat eine ausgeprägte Affinität zu Kleingewässern mittlerer Sukzessionsstadien. Vermutlich begünstigt durch eine schleichende Eutrophierung besiedelt sie zunehmend allerdings auch Moore, wo sie lokal inzwischen zahlreicher auftreten kann als die eigentlichen Moorarten der Gattung. Insofern ist auch sie ein Profiteur der Wiedervernässung degradiert Moore, aber vermutlich auch der Klimaerwärmung (BAUMANN & JÖDICKE 2021). Ihr Trend war von 2010–2018 folgerichtig mäßig zunehmend (BAUMANN et al. 2021d). Der Trend für 2019–2023 ( $T_{2010-2018}$ ) ist jedoch mäßig abnehmend ( $VF_{Art}$  0,74), wogegen  $T_{<2010}$  noch positiv ist ( $VF_{Art}$  1,20), d.h. die Situation ist trotz der

kurzfristigen Abnahme noch besser als vor dem Jahr 2010. Aufgrund ihrer Vorliebe für Kleingewässer, die schon vor 2018 in besonders niederschlagsarmen Jahren austrocknen konnten, war die Art seit jeher mit dem Ausfall ganzer Larvengenerationen konfrontiert. Sie war aber stets in der Lage, die betreffenden Gewässer schnell wiederzubesiedeln. Nachdem seit 2018, zumindest in der östlichen Hälfte Niedersachsens, vier sehr trockene Sommer aufgetreten sind, war diese Rückbesiedlung vielerorts bislang nicht möglich (*L. pectoralis* hat in Niedersachsen höchstwahrscheinlich eine zweijährige Entwicklung, vgl. BAUMANN & JÖDICKE 2021). BORKENSTEIN & JÖDICKE (2023) belegen aber für zwei nordwest-niedersächsische Moore die schnelle Wiederbesiedlung nach dem trockenen Jahr 2018. Unter dem Strich ist *L. pectoralis* in Niedersachsen als Klimawandel-Gewinner einzustufen.

Seit 2019 gibt es Nachweise aus 56 MTB-Q, die weit über das Land verteilt sind und auch den Harz umfassen. Bislang wurde im Harz von einer Höhenlimitierung bei etwa 600 m ü. NHN ausgegangen (BAUMANN & JÖDICKE 2021), doch im Jahr 2022 wurde erstmals eine Reproduktion auf 890 m ü. NHN in einem Hochmoor belegt (1 Exuvie, eigene Untersuchung).

### ***Somatochlora arctica***

Von *Somatochlora arctica* gibt es seit 2019 zwar diverse Nachweise aus Harz und Solling, aber nur drei Nachweise aus dem Tiefland, die weit über das Land

verteilt sind (MTB-Q 2825–3, 3013–4, 3423–4). Es ist davon auszugehen, dass die unauffällige Art im Tiefland deutlich unterkariert ist. Auf Basis von Befunden aus dem Harz dürfte aber dennoch landesweit ein starker Rückgang seit 2019 sicher sein: Eine systematische Dauerflächen-Untersuchung in zwei intakten Hochmooren, im Rahmen derer seit 2017 jedes Jahr eine möglichst vollständige Exuvienaufsammlung erfolgt (vgl. BAUMANN 2021), ergab 2023 einen Einbruch der Zahlen auf 9 % des Bestands von 2022 (dessen Größe nach einem Tief in den Jahren 2019 und 2020 fast wieder das Niveau von 2017 erreicht hatte); im Vergleich zu 2019/2020 betrug die Exuvienzahl 2023 nur 33 % (BAUMANN 2023b). Der Einbruch ist mit der erneuten extremen Trockenheit im Sommer 2022 zu erklären.

### ***Somatochlora alpestris***

Die in Niedersachsen auf den Harz und hier auf Moore beschränkte Art ist in Höhenlagen unterhalb 850 m ü. NHN schon seit rund 10 Jahren rückläufig. Als Ursache wurden zunächst zu hohe bzw. zu stark schwankende Wassertemperaturen in den Hochmoorschlenken angenommen (BAUMANN 2016), also Auswirkungen des Klimawandels. Dennoch schlüpfte die Art bis zum Jahr 2018 noch zahlreich zur Imago und reproduzierte sich in einer großen Zahl von Gewässern, die über rund 50 Moore verteilt waren (eigene Untersuchungen). Nachdem im Verlauf des Sommers 2018 nahezu alle Schlenken der Hochmoore

wochenlang ausgetrocknet waren, brachen die Bestände zusammen. Höchstwahrscheinlich hat dieser erste extrem trockene Sommer mehrere Larvengenerationen in den Schlenken absterben lassen, nur ein Bruchteil war für das Überleben von Larven hinreichend nass. Im Jahr 2023 fanden sich trotz intensiver Suche nur noch 43 Exuvien im gesamten Harz, die Anzahl der insgesamt zur Imago geschlüpften Individuen wird auf deutlich unter 100 geschätzt (BAUMANN 2023b). Die Situation der Art ist somit prekär.

### ***Nehalennia speciosa***

Die Zwerglibelle hat in Niedersachsen nur zwei bekannte Vorkommen in Hochmooren. Bis zum Jahr 2017 schien das Vorkommen im Helstorfer Moor recht stabil zu sein, wogegen das im Wieckenberger Moor schon länger rückläufig war (vgl. BAUMANN & CLAUS-NITZER 2021). Danach brachen die Bestände zusammen, der letzte der AG Libellen bekannte Nachweis der Art stammt aus dem Jahr 2019 und erfolgte im Wieckenberger Moor (R. Gerken, 1 Imago). Im Helstorfer Moor wurde die Art trotz intensiver jährlicher Suche nach 2018 nicht mehr gefunden (E. Gärtner und A. Apel, pers. Mitt.). In beiden Mooren waren die bekannten Reproduktionsgewässer im Verlauf der jüngsten trockenen Sommer wiederholt weitgehend ausgetrocknet. Es ist zu befürchten, dass die Art infolge der Dürresommer ausgestorben ist.

### ***Ceriagrion tenellum***

*Ceriagrion tenellum* ist die einzige der mooraffinen Arten, deren Trend 2019–2023 nicht rückläufig war. Der stark zunehmende  $T_{<2010}$  ( $VF_{Art}$  1,58) und der gleichbleibende  $T_{2010-2018}$  ( $VF_{Art}$  0,92) bedeuten, dass die Art 2019–2023 deutlich häufiger war als vor 2010 und dass die trockenen Sommer die Ausbreitung lediglich gestoppt haben. Zu erklären ist dies eigentlich nur damit, dass diese schon länger stark in Ausbreitung befindliche Art Verluste durch die Austrocknung besiedelter Moore kompensiert, indem sie weiter expandiert – und zumindest im nordwestlichen Niedersachsen inzwischen auch in Gewässer abseits von Mooren (vgl. JÖDICKE et al. 2021a).

### **Danksagung**

Dieser Beitrag konnte nur entstehen, weil viele Personen ihre Libellendaten der Arbeitsgemeinschaft Libellen in Niedersachsen und Bremen zur Verfügung gestellt haben. Insbesondere allen Kartierenden, die für die maßgeblichen Jahre 2019–2023 Daten beigesteuert haben, sei dafür herzlich namentlich gedankt: Gerwin Bärecke, Angelika Borkenstein, Stephan Börnecke, Daniel Brötzmann, Angela Bruens, Gudrun Burkart, Werner Burkart, Rolf Busse, Gerhard Butke, Volker Dierschke, Bernhard Deykowski, Karsten Dörfer, Volker Edelmann, Arne Fahrenholz, Christian Fischer, Heinrich Fliedner, Traute Fliedner, Jutta Fricke, Kay Fuhrmann,

Birgit Gast, Reinhard Gerken, Helmut Hanssen, Rüdiger Heins, Volker Hesse, Maria Huber, Rolf Jantz, Katharina Jidkova, Reinhard Jödicke, Bernd Jöhnk, Eva Kappes, Wulf Kappes, Julian Kiefer, Maren Klemmt, Ursel Knake, Hannah Kohlhausen, Rolf Körner, Brigitte Lehmann, Ralf Liebelt, Ariane Lieckweg, Mathias Lohr, Eva Lüers, Kai Marholdt, Günter Niehaus, Maja Nieragden, Ruth Ilka Nüß, Guido Johannes Oberwestberg, Tobias Pelz, Andreas Pix, Bertram Preuschhof, Hannah Pump, Uwe Quante, Helge Rademacher, Gertraud Rehberg, Bernhard Riedel, Ursula Rinas, Hans-Bert Schikora, Astrid Schmidendorf, Ulrike Schütz-Dietrich, Arnold Sennhauser, Ursula Specht, Wolfgang Specht, Torsten Spengler, Werner Steffen, Wilfried Störmer, Anja Thijssen, Werner Trau, Michael Trautnitz, Daniela Wallat, Johannes Weise, Benedikt Wiggerink, Renate Wilgen, Peter Zinecker.

## Literatur

- ALTMÜLLER R. & H.-J. CLAUSNITZER (2010) Rote Liste der Libellen Niedersachsens und Bremens. 2. Fassung, Stand 2007. *Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen* 30: 211–238
- BAUMANN K. (2016) Veränderung von Höhenverbreitung und Abundanz von *Somatochlora alpestris* und *Somatochlora arctica* im Harz unter dem Einfluss des Klimawandels (Odonata: Corduliidae). *Libellula* 35:43–64
- BAUMANN K. (2021) Können intakte Gebirgsmoore in Zeiten des Klimawandels Refugien für seltene Libellenarten (Odonata) sein? Untersuchungen im Nationalpark Harz von 2017 bis 2020. *Libellula Supplement* 16: 35–66
- BAUMANN K. (2023a) Situation der Arten in Niedersachsen/Bremen nach den jüngsten Dürresommern – vorläufige Trends für die Jahre 2019–2022 aus der Datenbank der AG Libellen. *Mitteilungen der AG Libellen in Niedersachsen und Bremen* 5: 15–30
- BAUMANN K. (2023b) Erfassung von Moorlibellen auf Dauerflächen im Brockenfeldmoor und Sonnenberger Moor (Nationalpark Harz). Bericht für das Jahr 2023. Im Auftrag der Nationalparkverwaltung Harz, Wernigerode
- BAUMANN K. & H.-J. CLAUSNITZER (2021) *Nehalennia speciosa* – Zwerglibelle. In: BAUMANN K., R. JÖDICKE, F. KASTNER, A. BORKENSTEIN, W. BURKART, U. QUANTE & T. SPENGLER (Hrsg.): *Atlas der Libellen in Niedersachsen/Bremen. Mitteilungen der Arbeitsgemeinschaft Libellen in Niedersachsen und Bremen, Sonderband: 133–138*
- BAUMANN K. & R. JÖDICKE (2021) *Leucorrhinia pectoralis* – Große Moosjungfer. In: BAUMANN K., R. JÖDICKE, F. KASTNER, A. BORKENSTEIN, W. BURKART, U. QUANTE & T. SPENGLER (Hrsg.): *Atlas der Libellen in Niedersachsen/Bremen. Mitteilungen der Arbeitsgemeinschaft Libellen in Niedersachsen und Bremen, Sonderband: 276–281*
- BAUMANN K. & A. PIX (2021) *Leucorrhinia dubia* – Kleine Moosjungfer. In: BAUMANN K., R. JÖDICKE, F. KASTNER, A.

- BORKENSTEIN, W. BURKART, U. QUANTE & T. SPENGLER (Hrsg.): Atlas der Libellen in Niedersachsen/Bremen. *Mitteilungen der Arbeitsgemeinschaft Libellen in Niedersachsen und Bremen*, Sonderband: 272–275
- BAUMANN K., A. BORKENSTEIN & R. JÖDICKE (2021a) *Aeshna subarctica* – Hochmoor-Mosaikjungfer. In: BAUMANN K., R. JÖDICKE, F. KASTNER, A. BORKENSTEIN, W. BURKART, U. QUANTE & T. SPENGLER (Hrsg.): Atlas der Libellen in Niedersachsen/Bremen. *Mitteilungen der Arbeitsgemeinschaft Libellen in Niedersachsen und Bremen*, Sonderband: 169–174
- BAUMANN K., R. BUCHWALD & U. QUANTE (2021b) *Orthetrum brunneum* – Südlicher Blaupfeil. In: BAUMANN K., R. JÖDICKE, F. KASTNER, A. BORKENSTEIN, W. BURKART, U. QUANTE & T. SPENGLER (Hrsg.): Atlas der Libellen in Niedersachsen/Bremen. *Mitteilungen der Arbeitsgemeinschaft Libellen in Niedersachsen und Bremen*, Sonderband: 298–302
- BAUMANN K., R. JÖDICKE, F. KASTNER, A. BORKENSTEIN, W. BURKART, U. QUANTE & T. SPENGLER (2021c) Atlas der Libellen in Niedersachsen/Bremen. *Mitteilungen der Arbeitsgemeinschaft Libellen in Niedersachsen und Bremen*, Sonderband: 1–383
- BAUMANN K., F. KASTNER, A. BORKENSTEIN, W. BURKART, R. JÖDICKE & U. QUANTE (2021d) Rote Liste der in Niedersachsen und Bremen gefährdeten Libellen mit Gesamtartenverzeichnis. 3. Fassung, Stand 31.12.2020. *Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen* 40: 3–37
- BAUMANN K., R. JÖDICKE & A. PIX (2021e) *Coenagrion hastulatum* – Speer-Azurjungfer. In: BAUMANN K., R. JÖDICKE, F. KASTNER, A. BORKENSTEIN, W. BURKART, U. QUANTE & T. SPENGLER (Hrsg.): Atlas der Libellen in Niedersachsen/Bremen. *Mitteilungen der Arbeitsgemeinschaft Libellen in Niedersachsen und Bremen*, Sonderband: 84–89
- BENKEN T. (2021) *Libellula fulva* – Spitzzenfleck. In: BAUMANN K., R. JÖDICKE, F. KASTNER, A. BORKENSTEIN, W. BURKART, U. QUANTE & T. SPENGLER (Hrsg.): Atlas der Libellen in Niedersachsen/Bremen. *Mitteilungen der Arbeitsgemeinschaft Libellen in Niedersachsen und Bremen*, Sonderband: 291–293
- BENKEN T., A. BORKENSTEIN & R. JÖDICKE (2021) *Sympetrum depressiusculum* – Sumpf-Heidelibelle. In: BAUMANN K., R. JÖDICKE, F. KASTNER, A. BORKENSTEIN, W. BURKART, U. QUANTE & T. SPENGLER (Hrsg.): Atlas der Libellen in Niedersachsen/Bremen. *Mitteilungen der Arbeitsgemeinschaft Libellen in Niedersachsen und Bremen*, Sonderband: 316–320
- BORKENSTEIN A. & R. JÖDICKE (2021) *Lestes barbarus* – Südliche Binsenjungfer. In: BAUMANN K., R. JÖDICKE, F. KASTNER, A. BORKENSTEIN, W. BURKART, U. QUANTE & T. SPENGLER (Hrsg.): Atlas der Libellen in Niedersachsen/Bremen. *Mitteilungen der Arbeitsgemeinschaft Libellen in Niedersachsen und Bremen*, Sonderband: 31–35
- BORKENSTEIN A. & R. JÖDICKE (2023) Langjährige Entwicklung der Libellenfauna zweier Moore in Nordwestdeutschland und Einfluss der Dürreperiode 2018–2020 (Odonata). *Libellula* 41: 115–153

- BORKENSTEIN A., R. JÖDICKE & K. BAUMANN (2021) *Coenagrion lunulatum* – Mond-Azurjungfer. In: BAUMANN K., R. JÖDICKE, F. KASTNER, A. BORKENSTEIN, W. BURKART, U. QUANTE & T. SPENGLER (Hrsg.): *Atlas der Libellen in Niedersachsen/Bremen. Mitteilungen der Arbeitsgemeinschaft Libellen in Niedersachsen und Bremen*, Sonderband: 90–93
- FISCHER C. & G. NIEHAUS (2024) Funde von *Onychogomphus forcipatus* in Niedersachsen im Jahr 2023. *Mitteilungen der AG Libellen in Niedersachsen und Bremen* 6: 27–32
- JÖDICKE R., K. BAUMANN & A. BORKENSTEIN (2021a) *Ceriagrion tenellum* – Zarte Rubinjungfer. In: BAUMANN K., R. JÖDICKE, F. KASTNER, A. BORKENSTEIN, W. BURKART, U. QUANTE & T. SPENGLER (Hrsg.): *Atlas der Libellen in Niedersachsen/Bremen. Mitteilungen der Arbeitsgemeinschaft Libellen in Niedersachsen und Bremen*, Sonderband: 74–80
- JÖDICKE R., K. BAUMANN, A. PIX & A. BORKENSTEIN (2021b) *Leucorrhinia rubicunda* – Nordische Moosjungfer. In: BAUMANN K., R. JÖDICKE, F. KASTNER, A. BORKENSTEIN, W. BURKART, U. QUANTE & T. SPENGLER (Hrsg.): *Atlas der Libellen in Niedersachsen/Bremen. Mitteilungen der Arbeitsgemeinschaft Libellen in Niedersachsen und Bremen*, Sonderband: 282–286
- KASTNER F. & R. BUCHWALD (2021) *Coenagrion mercuriale* – Helm-Azurjungfer. In: BAUMANN K., R. JÖDICKE, F. KASTNER, A. BORKENSTEIN, W. BURKART, U. QUANTE & T. SPENGLER (Hrsg.): *Atlas der Libellen in Niedersachsen/Bremen. Mitteilungen der Arbeitsgemeinschaft Libellen in Niedersachsen und Bremen*, Sonderband: 94–98
- KASTNER F., D. BRÖTZMANN & R. BUCHWALD (2021) *Coenagrion ornatum* – Vogel-Azurjungfer. In: BAUMANN K., R. JÖDICKE, F. KASTNER, A. BORKENSTEIN, W. BURKART, U. QUANTE & T. SPENGLER (Hrsg.): *Atlas der Libellen in Niedersachsen/Bremen. Mitteilungen der Arbeitsgemeinschaft Libellen in Niedersachsen und Bremen*, Sonderband: 99–102
- LIECKWEG A. (2024) Erste Funde von *Coenagrion scitulum* in Niedersachsen. *Mitteilungen der AG Libellen in Niedersachsen und Bremen* 6: 33–36
- LOHR M. (2021) *Ischnura pumilio* – Kleine Pechlibelle. In: BAUMANN K., R. JÖDICKE, F. KASTNER, A. BORKENSTEIN, W. BURKART, U. QUANTE & T. SPENGLER (Hrsg.): *Atlas der Libellen in Niedersachsen/Bremen. Mitteilungen der Arbeitsgemeinschaft Libellen in Niedersachsen und Bremen*, Sonderband: 129–132
- PIX A., U. QUANTE & K. BAUMANN (2021a) *Aeshna juncea* – Torf-Mosaikjungfer. In: BAUMANN K., R. JÖDICKE, F. KASTNER, A. BORKENSTEIN, W. BURKART, U. QUANTE & T. SPENGLER (Hrsg.): *Atlas der Libellen in Niedersachsen/Bremen. Mitteilungen der Arbeitsgemeinschaft Libellen in Niedersachsen und Bremen*, Sonderband: 160–164
- Dr. Kathrin Baumann  
Lärchenweg 15a  
38667 Bad Harzburg  
alnut-k.baumann@t-online.de