4.14 *Coenagrion lunulatum* – Mond-Azurjungfer

Angelika Borkenstein, Reinhard Jödicke & Kathrin Baumann

Generelles

Die niedersächsischen Vorkommen von *Coenagrion lunulatum* bilden den Verbreitungsschwerpunkt der Art in Deutschland. Sie ist hier in den abgetorften und wiedervernässten Hochmooren des nordwestdeutschen Tieflandes weit verbreitet, zeigt aber in der östlichen Landeshälfte einen dramatischen Rückgang, der vermutlich spätestens Mitte der 1980er Jahre einsetzte. Sie gehört zu den frühen Libellen im Jahr und fliegt nur bis zum Frühsommer.

Verbreitung

Das geschlossene Areal erstreckt sich über die gesamte gemäßigte Zone Russlands bis Europa. Es reicht von der ostsibirischen Halbinsel Kamtschatka im Osten bis zu den Niederlanden im Westen. Noch weiter westlich gibt es nur zwei isolierte Reliktpopulationen im französischen Zentralmassiv und in Irland (Boudot & Nelson in Boudot & Kalkman 2015: 106-107). Innerhalb Deutschlands ist *C. lunulatum* weitestgehend auf das norddeutsche Tiefland beschränkt. In der südlichen Landeshälfte war die Art offenbar immer nur spärlich verbreitet und scheint hier mit Ausnahme eines einzigen Vorkommens in Baden-Württemberg mittlerweile verschwunden zu sein (Olthoff & Mauersberger in Brockhaus et al. 2015: 71; Winterholler et al. 2017; T. Benken pers. Mitt.).

Vorkommen in Niedersachsen/Bremen

Aus gesamtdeutscher Sicht beherbergt Niedersachsen wegen seiner großen Anteile an der nordwestdeutschen Moorlandschaft die meisten Vorkommen von *C. lunulatum* (Olthoff & Mauersberger in Brockhaus et al. 2015: 70). Die niedersächsischen Bestände markieren – im Verbund mit den angrenzenden Vorkommen in den Niederlanden, Belgien, Nordrhein-Westfalen, Schleswig-Holstein und Dänemark – die atlantisch geprägte nordwestliche Randzone des Areals. Hier zeigt sich aktuell in der ostniederländischen/westniedersächsischen Teilzone ein markanter Verbreitungsschwerpunkt, der mit einer engen Einnischung in saure und nährstoffarme Gewässer der Tieflandmoore einhergeht (s.u.).

Abb. 4.14-1: *Coenagrion lunulatum* (Männchen). Landkreis Friesland, 11.05.2013. Foto: A. Borkenstein.

Mit einer landesweiten Rasterfrequenz von 20,9 % (gesamter Zeitraum, RF_g) bzw. 5,8 % (seit 2010, RF_{2010}) würde *C. lunulatum* aktuell rein rechnerisch zu den seltenen Arten gehören. Da die RF_{2010} allerdings den landesweiten Rückgang infolge der Dürresommer 2018-2020 (s.u.) nicht widerspiegeln kann, wird die Art tatsächlich als „sehr selten" eingestuft.

Die Verbreitungskarte macht deutlich, dass die zahlreichen besetzten Raster in den östlichen Landesteilen (v.a. Lüneburger Heide und Wendland sowie Weser-Aller-Flachland) überwiegend auf den Zeitraum vor 1995 zurückgehen und sich die Vorkommen mittlerweile weitestgehend auf die Ostfriesisch-Oldenburgische Geest (RF_{2010} 21,2 %), Ems-Hunte-Geest und Dümmer-Geestniederung (11,3 %) sowie die Stader Geest (12,1 %) beschränken. In ihrem derzeitigen Hauptverbreitungsgebiet, der Ostfriesisch-Oldenburgischen Geest, gehört sie damit auch aktuell noch zu den häufigen Arten, in den beiden anderen genannten Regionen ist sie als mäßig häufig einzustufen.

Bei den früheren und aktuellen Nachweisen aus den Marschen, den Börden und dem Weser- und Weser-Leinebergland handelt es sich fast immer um Einzelbeobachtungen ohne Hinweis auf reproduktive Vorkommen. Ältere Funde auf den ostfriesischen Inseln belegen ebenso eine hohe Mobilität wie die völlig isolierten aktuellen Nachweise einzelner Imagines nördlich von Göttingen (4325-3, P. Masius) und am nördlichen Harzrand (4027-4, W. Specht).

Höhenverbreitung

In Niedersachsen ist *C. lunulatum* eine typische Tieflandart. Entsprechend liegen die aktuellen Reproduktionsgewässer fast durchweg unterhalb von 50 m ü. NHN, die meisten sogar unterhalb von 10 m ü. NHN. Seit Beginn der odonatologischen Forschung gibt es keinerlei Hinweise auf reproduktive Vorkommen im Mittelgebirgsraum. Der höchstgelegene Einzelfund erfolgte an einem Gewässer am nördlichen Harzrand auf 284 m ü. NHN (Specht & Specht 2019).

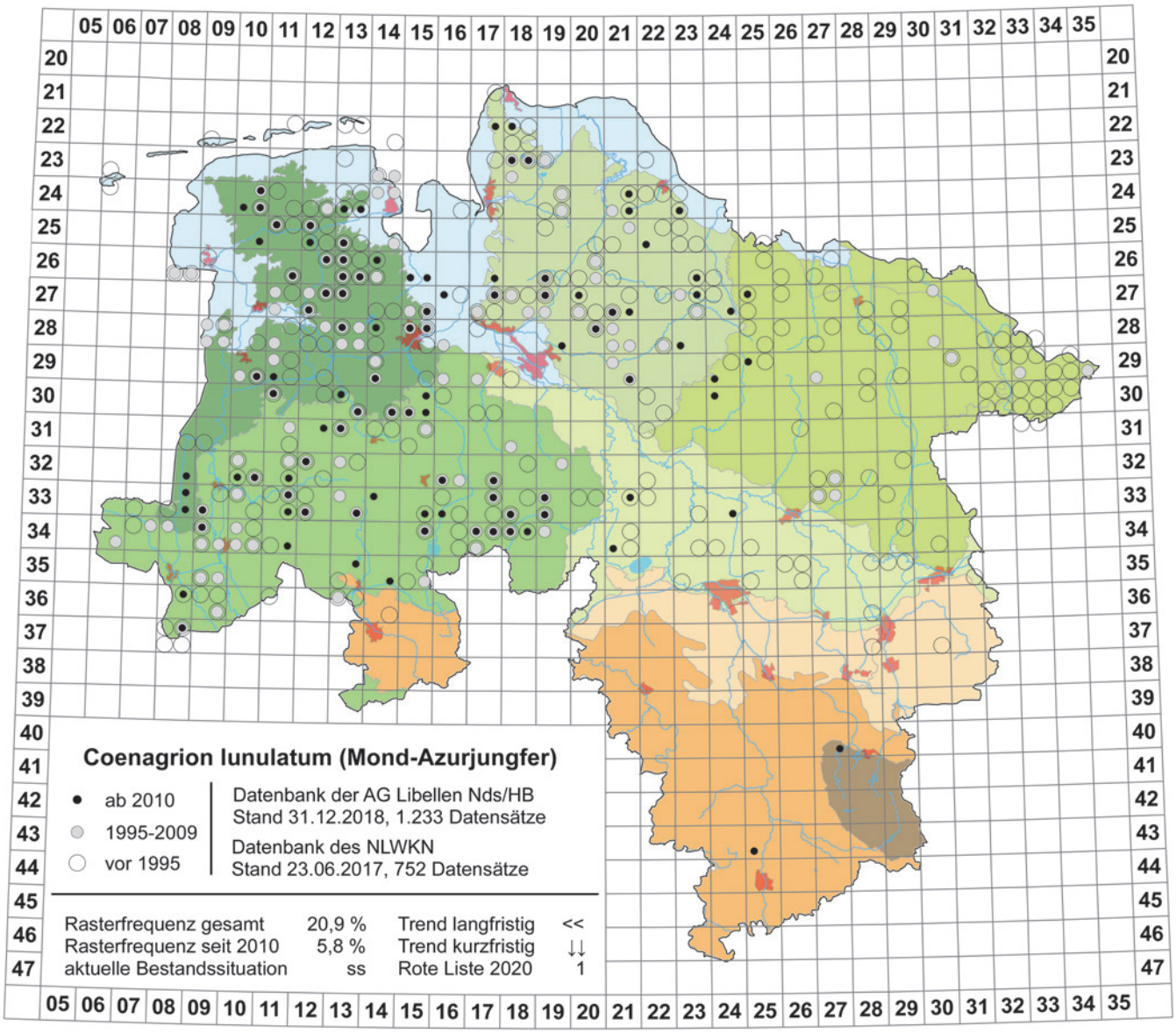
Bestandssituation und -entwicklung

Die Art wurde bereits vor 1837 für Lüneburg belegt (J.F.C. Heyer Nov. 1837 briefl.; vgl. Selys & Hagen 1850; Fliedner 1998b). Bis 1980 zeigte sich eine ausgeglichene Verbreitung über alle Regionen des niedersächsischen Tieflandes (Altmüller et al. 1981), und im Wendland war die Art sogar weit verbreitet (H. Henheik pers. Mitt.). Doch spätestens seit Mitte der 1980er Jahre zeichnet sich ein drastischer Rückgang im östlichen Tiefland ab. Die Verbreitungskarte zeigt deutlich, dass die Art im Weser-Aller-Flachland, in der Lüneburger Heide und im Wendland ab 1995 nur noch an wenigen Stellen nachgewiesen werden konnte. Seit 2010 gibt es aus diesen beiden Naturräumlichen Regionen nur noch sieben Meldungen, hinter denen in fünf Fällen nur Einzeltierbeobachtungen stehen; lediglich vom westlichen Rand des Weser-Aller-Flachlands gibt es aktuelle Reproduktionsnachweise. Auch im südöstlichen Teil der Stader Geest ist die Art selten geworden. Dieser im Osten stark abnehmende Trend war bereits bei der Regionalisierung der vorigen Roten Liste bekannt (Altmüller & Clausnitzer 2010).

Die Auswertung der AG-Datenbank ergibt für die einzelnen Naturräumlichen Regionen ein heterogenes Bild: Die Anteile der *lunulatum*-Meldungen an den Meldungen insgesamt zeigen in der Lüneburger Heide und Wendland einen kontinuierlichen Rückgang von 0,45 % (1985-1989) auf zuletzt 0,01 % (seit 2015), was das sukzessive Verschwinden der Art sehr gut wiedergibt. In der Ostfriesisch-Oldenburgischen Geest, dem aktuellen Verbreitungsschwerpunkt, verdoppelte sich der Datenanteil von 1985-1989 (1,54 %) bis 1995-1999 (2,95 %), um zuletzt wieder etwa auf den Ausgangswert zu sinken (1,47 %). In der ebenfalls bis dato gut besiedelten Ems-Hunte-Geest und Dümmer-Geestniederung zeigen sich noch deutlichere Schwankungen mit Maxima in den Zeiträumen von 1985-1989 (2,60 %) und 2000-2004 (2,46 %); zuletzt lag der Datenanteil bei 1,09 %. Für die beiden letztgenannten Naturräumlichen Regionen und auch für Niedersachsen/Bremen insgesamt ergeben sich seit 2010 Bestandsentwicklungsfaktoren (BEF) von 0,6-0,7, d.h. der kurzfristige Trend entspricht jeweils einer mäßigen Abnahme. Allerdings ist zu berücksichtigen, dass der BEF auf Basis des Datenbestandes bis einschließlich 2018 berechnet worden ist und die Auswirkungen der extrem trockenen Sommer 2018-2020 noch nicht berücksichtigt; der Rückgang der Art bis zum Jahr 2020 war tatsächlich noch stärker, da die wichtigsten Lebensräume, die wiedervernässten Hochmoorreste, in weiten Bereichen ausgetrocknet waren.

Der Rückzug aus den östlichen Landesteilen verläuft gegensätzlich zur Entwicklung des früher oft syntopen *Coenagrion hastulatum*, dessen Vorkommen in den westlichen Landesteilen im selben Zeitraum weitgehend verschwunden sind. Allerdings ist *C. hastulatum* auch im Osten deutlich rückläufig (vgl. Kap. 4.13), wogegen *C. lunulatum* im Westen noch weit verbreitet ist. Beide Arten haben eine kontinentale Hauptverbreitung, aber nur *C. hastulatum* weicht der atlantisch geprägten Zone vermutlich unter dem Einfluss des Klimawandels. Es sind diese gegenläufigen Tendenzen, die eine Deutung der aktuellen Bestandsveränderung von *C. lunulatum* so schwer machen.

Die Betrachtung früherer *lunulatum*-Gewässer im östlichen Niedersachsen zeigt, dass diese vielfach heute noch in augenscheinlich kaum veränderten Zustand vorhanden sind. Exemplarisch können die gut untersuchten Schlatts der Fahlen Heide bei Gifhorn herangezogen werden, aus denen die Art zuletzt 1985 gemeldet wurde: Hier kam *C. lunulatum* seinerzeit noch gemeinsam mit *C. hastulatum* vor, war aber in den 1980er Jahren offenbar schon seltener als diese Art, die damals vielerorts in großer Zahl flog. Strukturell erscheinen die Gewässer damals wie heute für beide Arten geeignet (KB). Aus dem Wendland ist dagegen bekannt, dass die seinerzeit individuenreiche Bestände aufweisenden Gewässer mittlerweile stark verändert oder nicht mehr vorhanden sind (H. Henheik pers. Mitt.); dies dürfte für das Verschwinden der Art im gesamten Wendland



jedoch nicht ursächlich sein, da hier seit den 1980er Jahren kontinuierlich potenziell geeignet erscheinende Gewässer neu entstanden sind.

Ökologie und Verhalten

Lebensräume

Namentlich im Westen Niedersachsens, wo die Art aktuell noch verbreitet und lokal häufig ist, erweist sich *C. lunulatum* als Charakterart der Moore. Tatsächlich gibt es diese Mooraffinität nur in der atlantisch geprägten Arealrandzone. Bereits innerhalb Niedersachsens hatte sich diese Affinität nach Osten hin verloren, was an den früher besiedelten Gewässertypen deutlich wird (s.u.).

Im Tiefland westlich der Weser sind wohl die meisten gefluteten Torfstiche durch die Art besiedelt, wenn eine ausgeprägte Verlandungsvegetation meist aus Sauergräsern vorhanden ist und sich im ufernahen Wasserkörper viel submers vermoderndes Substrat dieser Pflanzen oder auch flutendes Torfmoos befindet (vgl. Abb. 4.14-3). Sie fehlt auch nicht in den natürlichen Hochmoorseen, wie dem Ewigen Meer oder dem Lengener Meer. Ferner gehören Schlatts, aber auch mesotrophe und meist saure Gewässer in Sandgruben in fortgeschrittenem Sukzessionsstadium zum regelmäßig besiedelten Lebensraum.

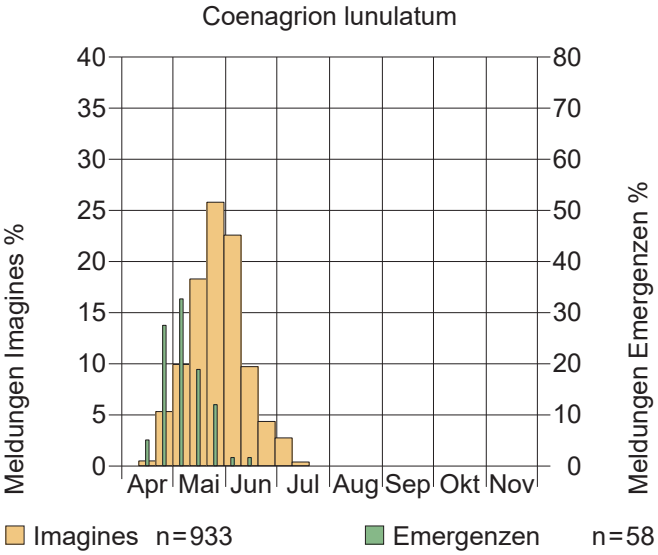
Aus der südwestlichen Stader Geest ist bekannt, dass die Art hier früher größere Vorkommen in aufgelassenen flachen Sandgruben und anderen neu angelegten Gewässern hatte, wogegen wiedervernässte Torfstiche und Moortümpel eher dürftig besiedelt waren (W. Burkart pers. Mitt.). In der Lüneburger Heide und im Weser-Aller-Flachland stammt ein recht großer Teil der früheren Meldungen aus Weihern und Teichen, darunter Moorweiher und strukturreiche Fischteiche. Auch hier wurden zudem Gewässer in Sandgruben sowie Schlatts besiedelt. Im Wendland besiedelte die Art bis in die 1980er Jahre hinein v.a. kleinere flache, nicht austrocknende Gewässer der offenen Landschaft wie extensiv genutzte Fischteiche, Naturschutzweiher und Gewässer in Abbaugruben; die seinerzeit gut besiedelten Gewässer wiesen einen mäßig bis stärkeren Bewuchs u.a. aus Klein- und Großröhrichten auf (H. Henheik pers. Mitt.). Aus großflächig wiedervernässten Mooren gibt es aus dem östlichen Niedersachsen offenbar keine Meldungen; vermutlich ist dies in erster Linie darin begründet, dass die intensiven Renaturierungsmaßnahmen erst zu einem Zeitpunkt begonnen haben, als *C. lunulatum* hier schon stark rückläufig war (KB).

Lebenszyklus

Die Larvalentwicklung von *C. lunulatum* ist bisher unerforscht. Weil die Imaginalphase alljährlich früh im Jahr und oft synchron beginnt, ist eine Überwinterung im letzten Larvalstadium auch für niedersächsische Verhältnisse zu vermuten. Ob die Larven nur einmal oder zweimal überwintern, kann man allenfalls durch Analogieschluss im Vergleich zu *C. hastulatum* oder *Coenagrion puella* vermuten; Samu (1996) hält jedenfalls (bezogen auf Kleingewässer im angrenzenden Mecklenburg) einen regelhaften univoltinen Zyklus für möglich.

Phänologie

Der Schlupfbeginn ist ausgesprochen unauffällig und kann leicht übersehen werden, wohl deshalb, weil die Jungtiere sich gleich weiträumig um das Brutgewässer verteilen. Im Westen Niedersachsens setzt die Schlupfphase in der Regel eine Woche nach dem Saisonstart durch *Pyrrhosoma nymphula* und *Leucorrhinia rubicunda* ein. Der jahreszeitlich früheste Nachweis erfolgte am 16.04.2009 (2613-4, RJ), der späteste Schlupf wurde am 13.06.2017 beobachtet (3317-2, F. Kastner). Von den landesweit dokumentierten Emergenzen stammen 50 % der Meldungen aus dem Zeitraum bis zum 5. Mai, 75 % bis zum 16. Mai und 90 % bis zum 26. Mai.



Mehrjährige Beobachtungen im Nordwesten Niedersachsens lassen auf eine kurze Reifungsdauer von 5-8 Tagen schließen (RJ). Die Hauptflugzeit ist im Mai und Juni mit einem deutlichen Maximum von Mitte Mai bis Mitte Juni. Fortpflanzungsverhalten zeigte sich vom 21.04.2011 (3417-2, D. Kern) bis zum 27.06.1994 (3013-1, RJ). Insgesamt erfolgten 50 % der Beobachtungen bis zum 26. Mai, 75 % bis zum 6. Juni und 90 % bis zum 16. Juni. Die spätesten Beobachtungen gelangen am 12.07.1983 (3319-3, D. Kern) und am 12.07.1988 (2822-4, W. Burkart).

Verhalten

An den westniedersächsischen Moorgewässern sieht man meistens zuerst Männchen beim raschen Suchflug über offenem Wasser in einem etwa 2 m breiten Streifen entlang des äußeren Saums der Verlandungsvegetation, die sich in der Regel aus Schnabel-Segge (*Carex rostrata*), Schmalblättrigem Wollgras (*Eriophorum angustifolium*) und anderen Kleinseggen zusammensetzt. Für Ruhepausen setzen sich die Männchen in etwa 20 cm Höhe an den äußersten wasserseitigen Halmen so ab, dass sie das freie Wasser überschauen. Tandems auf der Suche nach einem Eiablageplatz fliegen ebenfalls in dem Streifen vor dem

Abb. 4.14-2: *Coenagrion lunulatum* (Weibchen, Typ II). Landkreis Diepholz, 30.05.2016. Foto: B. Jöhnk.

Vegetationssaum. Auch in den Mooren erfolgt die Eiablage fast immer submers, weshalb die Zahl aktiver Paare unterschätzt wird (vgl. Samu 1996). Die Eier werden bevorzugt in tote Halme und Blätter von *Eriophorum angustifolium* und auch von *Carex rostrata* eingestochen. Wo solches submerses Substrat fehlt, wird auch flutendes Torfmoos benutzt. Fotos zeigen Positionen des Ovipositors, die vor allem eine endophytische Ablage in die *Sphagnum*-Stämmchen, aber möglicherweise auch eine exophytische Ablage auf die Ästchen zeigen (AB, RJ).

Immature Tiere beweisen eine hohe Streuung um die Brutgewässer. Wir fanden am Rand des Spolsener Moores (Landkreis Friesland) in einer Distanz von ca. 1 km zu den nächstgelegenen Reproduktionsgewässern zahlreiche unausgefärbte Individuen beider Geschlechter an ihrem Schlafplatz in mit Gebüsch und Hochstauden durchsetzten Grassäumen der Wege. Die Tiere wurden erst sichtbar, als die aufgehende Sonne hoch genug stand, um die Bodenvegetation zu erreichen. Bei Beschattung durch Wolken versteckten sich die Tiere sofort wieder an Blattunterseiten in Bodennähe (AB, RJ).

Vergesellschaftung

Als zeitig im Jahr fliegende Art trifft *C. lunulatum* in ihrem Lebensraum auf *C. puella, Enallagma cyathigerum* und *P. nymphula* unter den Kleinlibellen sowie auf *Leucorrhinia dubia, L. rubicunda* und *Libellula quadrimaculata* unter den Großlibellen. In das frühe Artenspektrum passen auch *C. hastulatum*, mit dem es aber nur noch sehr wenige gemeinsame Vorkommen gibt, und die in den Mooren immer besser etablierte *Leucorrhinia pectoralis*.

Gefährdung und Schutz

Der Fortbestand einer Art, die in den letzten drei Dekaden nahezu aus dem gesamten östlichen Tiefland verschwunden ist, ist ernsthaft bedroht. Dies gilt auch im überregionalen Kontext, da Niedersachsen bisher immer den natürlichen Besiedlungsschwerpunkt der Art für Deutschland darstellte. Dieser Rückgang kann bislang nur dokumentiert, aber nicht begründet und folglich auch nicht mit gezielten Artenschutzmaßnahmen gestoppt werden. Zuletzt haben sich die niederschlagsarmen Jahre 2018-2020 zusätzlich negativ ausgewirkt, weil sie zum Austrocknen zahlreicher Reproduktionsgewässer geführt haben.

Nachdem die Art von Altmüller & Clausnitzer (2010) landesweit noch als „gefährdet" (3) eingestuft wurde, geht die aktuelle Rote Liste (Baumann et al. 2021; Kap. 5) davon aus, dass sie „vom Aussterben bedroht" (1) ist. Im westlichen Tiefland ist die damals ungefährdete Art inzwischen „stark gefährdet" (2), im östlichen Tiefland war die Hochstufung von „stark gefährdet" (2) zu „vom Aussterben bedroht" (1) die Konsequenz ihres weiterhin dramatischen Rückgangs. Im Hügel- und Bergland galt *C. lunulatum* in der vorherigen Roten Liste als „ausgestorben oder verschollen" (0). Dies wird in der aktuellen Liste insofern revidiert, als es keine Hinweise darauf gibt, dass die Art hier jemals heimisch gewesen ist (s.o.); *C. lunulatum* wird deshalb auf dieser regionalisierten Liste nicht mehr eingestuft.

Weitere Erkenntnisse aus Niedersachsen/Bremen

In den Mooren auf der Ostfriesisch-Oldenburgischen Geest fanden wir drei Färbungsvarianten der Weibchen. Im ausgefärbten Zustand hat der gynochrome Typ (I) eine grün-bräunliche Grundfärbung mit immer bräunlichen Postokularflecken und Antehumeralbinden. Die Basisringe von S8-10, manchmal auch die von S4-7, können blau sein. Dieser Typ kann in hohem Alter zu einem schwärzlichen Olivgrün verdüstern (vgl. Abb. A-4). Ein weiterer Typ (II) zeigt deutlich mehr Blau an der Abdomenbasis (S1 bis Beginn von S3) und am Abdomenende (S8-10). Hier sind die Postokularflecken blau, wie auch der hintere Thoraxrand im Bereich der Flügelansätze, aber der Antehumeralstreifen ist bräunlich. Wir beurteilen diesen Typ daher ebenfalls als gynochrom. Der androchrome Typ (III) hat blaue Postokularflecken, Antehumeralstreifen und Thoraxseiten. Sein Abdomen ist mindestens von S1 bis Beginn S4 und von S7-10 blau. Unausgefärbte Weibchen vom Typ I haben eine blasse rosa-beige Färbung, solche vom Typ II und III aber bereits ab dem Jungfernflug deutlich erkennbare bläuliche Postokularflecken. Typ I dominierte mit rund 2/3 über Typ II mit 1/3, während androchrome Weibchen sehr selten auftraten (n = 250; AB, RJ).

Abb. 4.14-3: *Coenagrion lunulatum* ist im westlichen Tiefland eine charakteristische Art wiedervernässter Hochmoore und reproduziert sich hier oft zahlreich, wie z.B. in diesem im Winter 1996/97 wiedervernässten Handtorfstich im Diepholzer Moor; auch *Leucorrhinia rubicunda* hat hier einen großen Bestand. Landkreis Diepholz, 05.05.2018. Foto: F. Kastner.

Abb. 4.14-4: Im Meerkolk bei Twist, einem aufwendig wiedervernässten, nicht abgetorften Hochmoorsockel als Rest des ehemals riesigen Bourtanger Moores, reproduziert sich *Coenagrion lunulatum* in den Schlenken. Landkreis Emsland, 24.04.2020. Foto: R. Jödicke.