Kathrin Baumann, Hans-Joachim Clausnitzer & Theodor Benken

Generelles

Somatochlora arctica ist eine hochspezialisierte Spezies, die sich ausschließlich in Kleinstgewässern in Mooren unterschiedlicher Art reproduziert. Ihre Larven ertragen sowohl das vorübergehende Austrocknen als auch das Durchfrieren ihrer Gewässer und sind in diesen häufig die einzigen Vertreter der Libellen. Da sowohl die Reproduktionsgewässer als auch die Lebensweise der Art unauffällig sind, ist der Nachweis schwieriger als bei den meisten anderen Arten und gelingt oft nur zufällig. Es ist deshalb davon auszugehen, dass S. arctica im Gebiet weiter verbreitet ist als bislang bekannt. Das Ausmaß der Auswirkungen der extrem trockenen Sommer 2018-2020 kann derzeit noch nicht landesweit eingeschätzt werden, aber zumindest für den Harz ist ein deutlicher Einbruch der Emergenzen belegt.

Verbreitung

Die eurosibirisch verbreitete Art zeigt innerhalb Europas einen deutlichen Schwerpunkt in der Mitte und im Norden und ist im Süden auf wenige Gebirge beschränkt (BOUDOT & KARJALAINEN in BOUDOT & KARJALAINEN in BOUDOT & KALKMAN 2015: 237-238). In Deutschland ist sie insgesamt sehr lückig verbreitet und hat ihre Siedlungsschwerpunkte in moorreichen Landschaften; innerhalb des Tieflands ist ihr bundesweiter Schwerpunkt im östlichen Niedersachsen (BAUMANN, BROCKHAUS, CLAUSNITZER & OTT IN BROCKHAUS et al. 2015: 238-239).

Vorkommen in Niedersachsen/Bremen

Die in Niedersachsen erstmals am 10.06.1905 bei Stelle nachgewiesene *S. arctica* (TIMM 1906, vgl. ROSENBOHM 1931) gehört mit einer Rasterfrequenz von 4,3 % (gesamter Zeitraum, RF_g) bzw. 2,1 % (seit 2010, RF₂₀₁₀) landesweit aktuell zu den sehr seltenen Arten. Mit Ausnahme der Niedersächsischen Nordseeküste und Marschen bzw. der Börden wurde sie in allen Naturräumlichen Regionen festgestellt.



Abb. 4.50-1: *Somatochlora arctica* (Weibchen). Landkreis Goslar, 17.08.2012. Foto: K. Baumann.

Der größte Anteil der Meldungen stammt aus dem Harz (56,2 %), wo die Art in den Mooren zwar weit verbreitet, aber die hohe Datenzahl allein auf die hier besonders intensive Kartierungstätigkeit zurückzuführen ist. Allerdings wird hier mit 25 % auch die landesweit höchste RF_g erreicht, gefolgt von Stader Geest (10,4 %), Lüneburger Heide und Wendland (9,5 %) und Weser-Aller-Flachland (4,9 %).

Auf der Verbreitungskarte wird deutlich, dass *S. arctica* schwerpunktmäßig östlich der Weser vorkommt und hier ein mehr oder weniger geschlossenes, halbkreisförmiges Verbreitungszentrum von der Hannoverschen Moorgeest über die Südheide nördlich Celle, die zentrale Lüneburger Heide bis in die zentrale Stader Geest hat. Die übrigen Nachweise im Tiefland östlich der Weser liegen sehr zerstreut, wobei noch ein kleines Cluster im Ahlen-Falkenberger-Moor nördlich von Bad Bederkesa erkennbar ist. Das Vorkommen im Wendland ist isoliert und über 50 km vom nächsten Nachweis entfernt. Auffällig ist in der östlichen Landeshälfte das offensichtliche Fehlen der Art in verschiedenen großen Moorgebieten im Weser-Aller-Flachland, im Südosten der Lüneburger Heide und insbesondere in der Stader Geest.

Westlich der Weser ist die Art sehr selten, die Nachweise sind weit verstreut, und nur nördlich von Meppen/Haselünne gibt es eine Häufung von Fundorten. In der Ostfriesisch-Oldenburgischen Geest fehlt die Art fast vollständig, obwohl hier zahlreiche wiedervernässte Hochmoore zu finden sind. Die vier aktuellen *arctica*-Nachweise in dieser Naturräumlichen Region stammen von ihrem südlichen Rand, d.h. alle bekannten Vorkommen westlich der Weser befinden sich südlich der Linie Papenburg-Oldenburg. Westlich der Ems ist bisher nur ein Vorkommen bekannt, das erst im Jahr 2018 entdeckt worden ist (3308-4, L. Zoch); der im Deutschlandatlas (BROCKHAUS et al. 2015) dokumentierte Fund im MTB 3509 geht dagegen höchstwahrscheinlich auf einen Fehler zurück.

Aufgrund der unauffälligen Lebensweise der Imagines und ihrer sehr speziellen Habitate (s.u.) ist bei S. arctica stärker als bei anderen Arten davon auszugehen, dass es im Tiefland bislang unentdeckte Vorkommen gibt und die Verbreitungskarte die aktuelle Situation nur näherungsweise widerspiegelt. Im Hügel- und Bergland, innerhalb dessen S. arctica auf Harz und Solling beschränkt ist, ist die aktuelle Verbreitung dagegen gut bekannt und dokumentiert. Die arctica-Population im Harz ist groß und erstreckt sich über zahlreiche Moore (vgl. Baumann 2014a); sie ist ca. 95 km vom nächstgelegenen Tieflandvorkommen und ca. 60 km von der lokalen Population im Solling entfernt. Letztere ist auf zwei gestörte Moore beschränkt und befindet sich wiederum in einer Entfernung von rund 55 km zum nächstgelegenen Vorkommen in der westfälischen Senne (vgl. Aletsee & OLTHOFF in MENKE et al. 2016: 270f).

Höhenverbreitung

S. arctica ist vom Tiefland bis in die Hochlagen des Harzes verbreitet. Im niedersächsischen Harz reproduziert sie sich bis 920 m ü. NHN, aus dem direkt angrenzenden sachsenanhaltischen Brockengebiet gibt es Reproduktionsnachweise bis 1.065 m ü. NHN (KB). BAUMANN (2014a) stuft die Vorkommen im Harz oberhalb 900 m ü. NHN jedoch als

individuenarm ein und stellt fest, dass die Art hier eine Höhenlimitierung zeigt. In jüngster Zeit hat sich S. arctica in den Hochlagen jedoch deutlich ausgebreitet: So wurde bis zum Jahr 2012 oberhalb 950 m ü. NHN lediglich eine einzige Exuvie gefunden, von 2013-2017 waren es 72 Exuvien, ohne dass der Kartierungsaufwand gesteigert worden wäre (KB). Diese zunehmende Besiedlung der höchstgelegenen Moore des Harzes ist mit größter Wahrscheinlichkeit auf den globalen Klimawandel zurückzuführen. So nimmt S. arctica aktuell in Höhenlagen deutlich zu, in denen die Jahresmitteltemperaturen von 4,2-4,8 °C (1981-2010) auf 4,7-5,3 °C (2006-2015) angestiegen sind (Baumann 2016). Die höchsten Reproduktionsnachweise erfolgten nur knapp unterhalb der bei 1.100 m ü. NHN liegenden natürlichen Waldgrenze, die in den deutschen Alpen rund 700 m höher liegt. Damit besiedelt S. arctica im Harz offenbar kältere Lagen als in den deutschen Alpen, wo der höchste Nachweis auf 1.440 m ü. NHN erfolgte (Baumann, Brockhaus, Clausnitzer & Отт in Brockнaus et al. 2015: 238).

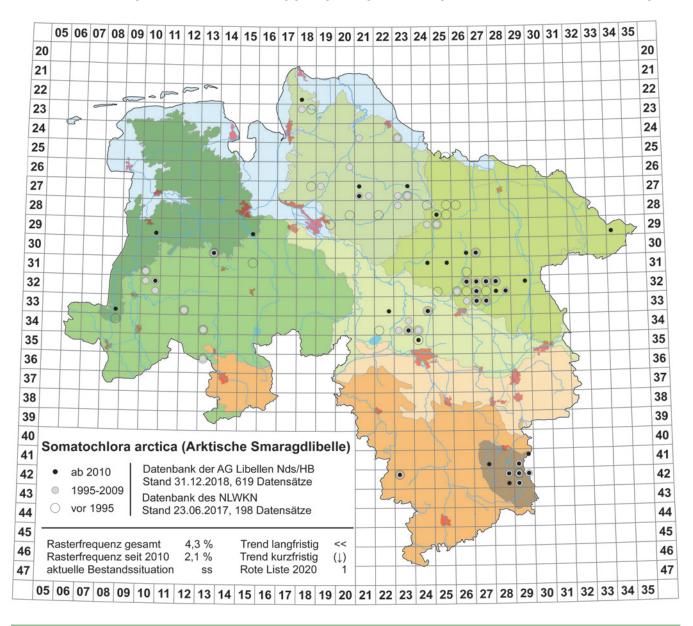
Bestandssituation und -entwicklung

Es ist davon auszugehen, dass *S. arctica* vor der industriellen Abtorfung der Tieflandmoore deutlich weiter verbreitet war als aktuell. Auch die großräumigen Grundwasserabsenkungen, die in den letzten Jahrzehnten insbesondere in den Heide- und Geestlandschaften erfolgt sind, dürften für eine tendenziell negative Bestandsentwicklung gesorgt

haben. Anders als andere Moorlibellen scheint diese Art von den aktuellen großflächigen Wiedervernässungsmaßnahmen in den großen Moorgebieten des Tieflands nicht oder nur wenig zu profitieren (s.u.).

Den anzunehmenden langfristigen Rückgang spiegelt die Verbreitungskarte nicht wider. Auffällig ist aber, dass es von vier der insgesamt fünf vor 1950 bekannten Fundorte keine späteren Nachweise mehr gegeben hat. Dennoch mangelt es an sicheren Erkenntnissen zu erloschenen Vorkommen; so ergaben gezielte Nachfragen bei Personen, die vor 1995 später nicht mehr bestätigte Vorkommen gemeldet haben, keine Hinweise auf ein Verschwinden der Art. Lediglich ein einziges früheres Vorkommen (3227-4) ist mit Sicherheit erloschen, weil der Fundort im Jahr 1973 entwässert und aufgeforstet worden ist (HJC). Im Gebiet Hangquellmoor Börstel (3312-3) wurde die Art von 1985-1999 nachgewiesen, doch seitdem ist sie dort verschollen, obwohl weiterhin intensiv gesucht wurde; das Gebiet ist im Vergleich zu den 1980er und 1990er Jahren stark ausgetrocknet und die Schlenken fallen den Großteil des Jahres trocken (TB). Die fehlenden aktuellen Nachweise in anderen Quadranten mit Altnachweisen dürften dagegen an diversen Stellen in fehlender oder nicht ausreichender Kartierungstätigkeit begründet sein.

Mit Sicherheit hängen auch die neuen Nachweise mit der vermutlich lange Zeit (und auch aktuell noch) unvollständigen Erfassung der Art zusammen und sind weniger in



Neuansiedlungen begründet. Die Verbreitungskarte zeigt 15 Quadranten, in denen *S. arctica* erst seit 2010 nachgewiesen worden ist; damit sind 19 % der besiedelten MTB-Q Neufunde.

Für den Harz lässt sich mit Sicherheit sagen, dass die Art in jüngster Zeit – begünstigt durch die globale Erwärmung - in Ausbreitung begriffen ist bzw. dies bis zum Jahr 2018 war (s.u.). Im Nationalpark hat sie einige Moore oberhalb 900 m ü. NHN neu besiedelt, zudem war eine Zunahme der Abundanzen in allen Hochmooren zu beobachten (Baumann 2016). Nach dem extrem trockenen Sommers 2018, der mehrfach zum wochenlangen Trockenfallen nahezu aller Schlenken führte, brachen die Bestände allerdings ein: Im Rahmen systematischer Untersuchungen auf Probeflächen in zwei intakten Hochmooren wurden 2019 und 2020 nur jeweils 49 Exuvien festgestellt, nachdem es in den Vorjahren noch 191 (2017) bzw. 181 (2018) waren; dieser Abundanzrückgang auf ein Viertel des Ausgangsbestands ist als repräsentativ für alle intakten Hochmoore des Harzes anzusehen (Baumann 2021). Ähnliche Einbußen sind auch für Niedersachsen insgesamt anzunehmen.

Zur Größe der einzelnen Vorkommen lässt sich aus dem AG-Datenbestand recht wenig ableiten. Da bei kaum einer anderen Art relativ zur Exuvienzahl so wenige fliegende Imagines zu sehen sind wie bei *S. arctica*, sind quantitative Aussagen nur über die Suche nach Larvenhäuten möglich. Vergleichsweise aufwendige Exuvienaufsammlungen sind nur im Harz und Solling sowie in einzelnen Heidemooren erfolgt. Danach würden die Moore des Harzes die größten *arctica*-Vorkommen beherbergen, da hier innerhalb jeweils eines Jahres z.B. 233 Exuvien (Großes Rotes Bruch, 2013), 179 Exuvien (Brockenfeldmoor, 2015) bzw. 156 Exuvien (Odersprungmoor, 2013) registriert worden sind (BAUMANN 2014a; KB). Die höchsten dokumentierten Exuvienzahlen außerhalb des Harzes stammen aus der Südheide (89 im Schlötzmoor, 1999, HJC, bzw. 46 im Bornriethmoor, 2016,

KB) und aus dem Solling (56 im Mecklenbruch, 2010, LIEBELT 2010). Im Solling ist der Bestand jedoch zuletzt eingebrochen, nachdem im Zuge von Renaturierungsmaßnahmen das Wasserregime im Moor verändert worden ist (R. Liebelt pers. Mitt.).

Ökologie und Verhalten

Lebensräume

S. arctica besiedelt grundsätzlich Moore und Sümpfe, ist innerhalb dieser Biotope aber sehr speziell eingenischt und reproduziert sich auffallend häufig in Kleinstgewässern. Dennoch entspricht ihre Präsenz bzw. Absenz oft nicht den Erwartungen. Dies führt einerseits zu Funden an sehr überraschenden Stellen, andererseits wurde die Art an vielen gut geeignet erscheinenden Gewässern trotz intensiver Suche nie nachgewiesen. Zu dieser gewissen "Unberechenbarkeit" kommen offensichtlich unterschiedliche Habitatpräferenzen in den unterschiedlichen Landesteilen.

In ihrem Hauptverbreitungsgebiet im Tiefland, der Lüneburger Heide, ist S. arctica recht eng an kleine Heidemoore gebunden, die typischerweise eine schwache Neigung aufweisen und von Wasser durchströmt werden. Dabei ist es für die Art unerheblich, ob diese Moore gestört oder mehr oder weniger intakt sind, ob sie in heiler Haut erhalten oder nach Abtorfung wiedervernässt worden sind; entscheidend ist das Vorhandensein von Kleinstgewässern, die nicht oder maximal wenige Wochen lang austrocknen. Typische Reproduktionsgewässer in diesen Mooren sind kleine Schlenken und Rinnsale mit oder auch ohne Torfmoosbewuchs. Im Bornriethmoor bei Celle (vgl. Abb. 4.50-4) werden die meisten der besiedelten Schlenken bei wassergesättigtem Torfkörper schwach von Wasser durchströmt, haben bei durchschnittlichen Nässeverhältnissen stehendes Wasser und fallen während längerer niederschlagsarmer Phasen trocken, wobei noch nasser bzw. wenigstens feuchter Torf-

> schlamm erhalten bleibt. Sie sind von Arten wie Weißem Schnabelried (Rhynchospora alba), Mittlerem Sonnentau (Drosera intermedia), Schmalblättrigem Wollgras (Eriophorum angustifolium) und randlich auch Glockenheide (Erica tetralix) bewachsen, wogegen Torfmoose meist fehlen (KB). Auch in mit Torfmoosen zugewachsenen und vereinzelt sogar recht schnell fließenden Gräben (die sich dann allerdings in der Nähe anderer Reproduktionsgewässer befanden) wurden hier Exuvien gefunden. Für die Art abträglich scheint das in einigen Heidemooren zumindest im Landkreis Celle seit über zehn Jahren beobachtete Aufkommen von Schilf (Phragmites australis) zu sein; in stärker hiervon bewachsener Umgebung scheint die Art aus ihren angestammten Gewässern zu verschwinden (HJC). Dies dürfte nur teilweise in einer



Abb. 4.50-2: Somatochlora arctica (Männchen). Landkreis Harburg, 01.08.2012. Foto: U. Quante.

Beschattung der Gewässer begründet sein, da es auch Reproduktionsnachweise aus verwachsenen Gräben gibt, die sich in mit Kiefern oder Fichten aufgeforsteten Mooren befinden. Auf Dauer scheinen sich jedoch mehr oder weniger isolierte Vorkommen innerhalb von Nadelforsten nicht zu erhalten (HJC). Besiedelt werden in der Lüneburger Heide auch mit Torfmoosen verwachsene Randbereiche von Bächen bzw. von Wasser durchrieselte Torfmoosrasen in schwach vermoorten Bachtälern. Diverse Reproduktionsnachweise gibt es zudem aus ehemaligen dystrophen Stauteichen, die nach dem Öffnen der Dämme nur noch von Wasser durchströmt werden; hier besiedelt die Art die mit Torfmoosen bewachsenen Randbereiche (HJC).

In der Mehrzahl der großflächigen, abgetorften und wiedervernässten Hochmoore östlich der Weser fehlt die Art. Tritt sie hier wie z.B. in der Hannoverschen Moorgeest auf, handelt es sich um Moore mit schlenkenartigen Gewässern, die meist sekundärer Entstehung sind (z.B. alte, verwachsene Grabenreste oder kleine Handtorfstiche in späten torfmoosreichen Sukzessionsstadien). Aus Hochmooren, die vor ihrer Wiedervernässung ganzflächig durch Abtorfung zerstört worden sind, gibt es offenbar keine Nachweise.

Die Seltenheit von S. arctica im Tiefland westlich der Weser könnte dementsprechend mit der dort weitgehenden Absenz nicht abgetorfter Hochmoore und durchströmter Moore zusammenhängen. Die wenigen westniedersächsischen Nachweise stammen aus einzelnen nicht abgetorften Hochmoorresten, Quellmooren bzw. schwach durchströmten Kleinmooren sowie stark verlandeten Schlatts (vgl. Abb. 4.50-5). In letzteren wurden bislang nur Imagines der Art nachgewiesen, doch mindestens an einem dieser Schlatts erscheint aufgrund wiederholter Nachweise ein bodenständiges Vorkommen wahrscheinlich. Langjährige Reproduktionsgewässer von S. arctica westlich der Weser sind bzw. waren das Hangquellmoor im Börstel (1985-1999, seitdem verschollen) und ein Hangmoor im Tal der Soeste oberhalb der Thülsfelder Talsperre (1986-2015 mehrfach nachgewiesen).

Nur drei Vorkommen wurden im westlichen Tiefland in großen Hochmooren bzw. ihren erhaltenen Resten festgestellt: Eines davon ist die Tinner Dose, das einzige der großen westniedersächsischen Hochmoore, das nie industriell abgetorft, allerdings im Rahmen der Moorbrandkultur genutzt worden ist und von einem aus dieser Zeit stammenden, sehr engmaschigen flachen Grabennetz durchzogen wird. In diesem mit rund 3.200 ha riesigen weitestgehend baumfreien Moor beobachteten Bouwman & Groenendijk (2007) an zwei Tagen insgesamt sechs männliche Imagines an Gräben und kleinen Torfstichen am Moorrand, was auf eine gro-Be lokale Population schließen lässt. Ein weiteres Moor befindet sich bei Papenburg, wo im Jahr 2016 von L. Zoch ein bodenständiges Vorkommen von S. arctica gefunden wurde. Hier besiedelt die Art eine gestörte, allerdings allenfalls oberflächlich abgetorfte Hochmoorfläche mit einem engen Netz flacher Gräben, die mittlerweile mehr oder weniger verlandet sind (L. Zoch pers. Mitt.). Dies ist das nordwestlichste bekannte Vorkommen der Art. Erstmals im Jahr 2018 wurde *S. arctica* in einem kleinen Hochmoorrest des ehemals riesigen Bourtanger Moores bei Meppen beobachtet (L. Zoch). Alle besiedelten Hochmoore sind nicht von Wasser durchrieselt, aber durch eine Vielzahl an Kleinstgewässern gekennzeichnet, die überwiegend auf Reste der alten Gräben zurückgehen. Von den nicht von *S. arctica* besiedelten großen abgetorften und wiedervernässten Mooren unterscheiden sie sich dadurch deutlich.

Im Harz findet sich die Art in erster Linie in intakten Hochmooren und soligenen Hangmooren, d.h. von Wasser durchrieselten minerotrophen Mooren. In gestörten Mooren mit angestauten Gräben spielt sie dagegen kaum eine Rolle. Auffällig ist, dass sich S. arctica in den intakten Hochmooren – anders als Somatochlora alpestris – nahezu ausschließlich in Primärgewässern (Schlenken) reproduziert. Besonders viele Exuvien finden sich stets in diffusen (schmalen und stark verzweigten), flachen, nach Niederschlägen erkennbar durchflossenen Schlenken innerhalb artenarmer Rasenbinsen-Bestände (Trichophorum cespitosum agg.); diese Schlenken sind weitgehend vegetationsfrei, können vorübergehend austrocknen und werden von keiner anderen Libellenart besiedelt (KB). Exklusiv von S. arctica werden außerdem unauffällige Kleinstschlenken genutzt, die meist kleiner als 0,1 m², aber 30 cm und tiefer in die Mooroberfläche eingesenkt und mehr oder weniger von der Vegetation verdeckt sind. Darüber hinaus reproduziert sich die Art auch in relativ kleineren dauerhaften Erosionsschlenken und Verlandungsschlenken, die sowohl weitgehend vegetationsfrei als auch von Torfmoosen, dem Moos Warnstorfia fluitans und/oder Eriophorum angustifolium oder seltener Schnabel-Segge (Carex rostrata) bewachsen sein können (Baumann 2014b). Diese Schlenkentypen



Abb. 4.50-3: *Somatochlora arctica* ist in den Mooren diejenige Art, die die kleinsten Gewässer besiedeln kann. Hierzu gehören z.B. von Wasser überrieselte Torfmoosdecken wie dieser *Sphagnum cuspidatum*-Rasen, der den Verlauf eines Quellbächleins innerhalb eines Hochmoores im Harz bewächst. Landkreis Goslar, 15.07.2015. Foto: K. Baumann.

werden nur nach stärkeren Niederschlagsereignissen von Wasser durchflossen und weisen ansonsten stehendes Wasser auf. Vereinzelt finden sich Exuvien auch in Flarken, in denen das Wasser aufgrund ihrer hangparallelen Ausrichtung immer steht. Bei 50 von der Art zur Reproduktion genutzten Schlenken wurde ein Größenspektrum von 0,1-33 m² (Median 1,9 m²) ermittelt, wobei der o.g. diffuse Schlenkentyp und die unauffälligen Kleinstschlenken nicht einbezogen sind. Die festgestellte maximale Wassertiefe der untersuchten Schlenken lag bei 3-44 cm (Median 15 cm), die minimale Wassertiefe im Sommer bei 0-23 cm (Median 10 cm). In Schlenken, die länger als 2-3 Wochen lang durchgehend kein offenes Wasser aufwiesen, wurden keine Exuvien gefunden (alle Zahlen aus Baumann 2014b). In zehn Fällen wurde die Reproduktion in Trichtern, d.h. durch Einsturz entstandenen kolkartigen Gewässern mit einer Größe von 10-60 m² und einer Tiefe von > 1 m belegt; dies sind die größten bzw. tiefsten Larvalgewässer im Harz. Die Reproduktionsgewässer der intakten Hochmoore befinden sich sowohl in den baumfreien Moorzentren als auch in den teilbeschatteten Randbereichen (KB).

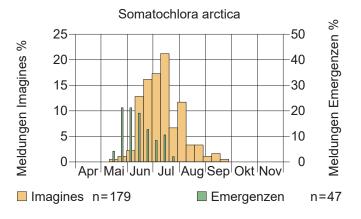
In den waldfreien soligenen Hangmooren des Harzes reproduziert sich *S. arctica* in Schlenken, Quellschlenken, Rinnsalen, Quellbächen und auch in von Wasser überrieselten Torfmoosrasen. Hier werden vereinzelt auch Sekundärgewässer genutzt, z.B. durch Wassereinstau aufgeschwemmte bzw. überstaute Wollgras-Torfmoos-Rasen.

Nur wenige Exuvien wurden in den gestörten Hochmooren gefunden. Reproduktionsgewässer waren hier schlenkenartige Gewässer und relativ späte Verlandungsstadien gekammerter Gräben, in denen Torfmoosdecken bereits ganzflächig vorhanden waren (Baumann 2014c). Abseits der Moore reproduziert sich die Art auch in ehemaligen dystrophen Stauteichen, die nach Öffnung der Dämme nur noch eine von Wasser überrieselte Sohle und eine dichte Vegetation v.a. aus Carex rostrata, Aufrechtem Igelkolben (Sparganium erectum), Rasen-Binse (Juncus bulbosus), Flutendem Schwaden (Glyceria fluitans) und randlich Torfmoosen aufweisen (KB). Außerdem gibt es ein Vorkommen im Bereich einer ehemaligen Badetorfdeponie, die sich in rund 14 km Entfernung vom geschlossenen Verbreitungsgebiet im Hochharz befindet; hier nutzt die Art schlenkenartige Strukturen in einem kleinen Wollgras-Torfmoos-Rasen zur Reproduktion (KB).

Im Solling ist die Art nur aus zwei gestörten Hochmooren bekannt, die in jüngerer Zeit umfangreiche Renaturierungsmaßnahmen mit deutlichen Veränderungen der ursprünglichen Habitate erfahren haben (s.o.). Im Mecklenbruch hat sich *S. arctica* vor diesen Maßnahmen in erster Linie in einem alten, stark mit Torfmoosen verwachsenen Torfstich reproduziert (LIEBELT 2010, 2013); zuletzt wurden hier nur noch sehr wenige Exuvien gefunden (R. Liebelt pers. Mitt.). Im Torfmoor wurde bis dato ein alter, mit Torfmoosen und Wollgras verwachsener Torfstich besiedelt, der in einen schütteren Moorbirkenwald eingebettet war (vgl. LIEBELT 2010), doch die aktuelle Situation ist nicht bekannt.

Lebenszyklus

S. arctica ist eine Art mit asynchroner Embryonal-/Larvalentwicklung, die mit und ohne Eidiapause erfolgen kann und insgesamt 2-5 Jahre andauert (Sternberg 1990). Aufgrund ihrer langen Schlupfperiode (EM₅₀-Index 19-26, vgl. Sternberg 1985) ist sie trotz der in Niedersachsen stets im Mai einsetzenden Emergenz zu den Sommerarten zu zählen (vgl. Wildermuth 2008). Die Reifungszeit der Imagines beträgt nach Wildermuth mindestens ca. 14 Tage. Die Beobachtungen aus den gut untersuchten Hochmooren im Harz lassen allerdings eher eine längere Reifungszeit vermuten, da hier zwischen dem Beginn der Emergenzphase und den ersten Beobachtungen augenscheinlich reifer Imagines meist 4-6 Wochen verstreichen (KB).



Phänologie

Der Emergenzverlauf im Harz ist aufgrund intensiver Untersuchungen (KB) gut dokumentiert. Hier ist der jahreszeitlich früheste Schlupf spätestens zu Beginn der zweiten Maidekade erfolgt (Exuvienfunde am 11.05.2000 und 13.05.2018 auf 770-800 m ü. NHN). In durchschnittlichen Jahren setzt die Emergenz zu Beginn der dritten Maidekade ein und erreicht in der ersten Junihälfte ihren Höhepunkt; in Jahren mit ungewöhnlich kühler Witterung verschiebt sich der Beginn der Emergenz bis Ende Mai. Von den im Harz dokumentierten Emergenzen im Zeitraum von 2000-2018 (n = 127 Individuen) erfolgten 50 % bis zum 10. Juni, 75 % bis zum 21. Juni und 90 % bis zum 28. Juni, wobei die jahreszeitlich späteste Emergenz am 24. Juli registriert wurde. Im selben Zeitraum wurden im Harz Imagines vom 22. Mai bis 21. September beobachtet (n = 61 Individuen), Eiablagen vom 27. Juni bis 12. September (n = 36 Individuen).

Aus dem Tiefland wurden Emergenzen vom 19. Mai bis 27. Juni gemeldet (n = 3), der früheste Exuvienfund erfolgte am 18. Mai und der früheste Nachweis einer Imago am 16. Mai. Imagines (n = 116 Datensätze) wurden hier bis zum 14. September und Eiablagen (n = 10 Datensätze) vom 12. Juni bis 17. Juli beobachtet. Die Erwartung, dass die Aktivität von *S. arctica* im Tiefland früher beginnt als im Harz, lässt sich mit diesen (zu spärlichen) Daten nicht belegen. Bezogen auf ganz Niedersachsen erfolgten 50 % der Beobachtungen von Imagines bis zum 9. Juli, 75 % bis zum 24. Juli und 90 % bis zum 15. August.

Verhalten

S. arctica zeichnet sich durch außerordentlich genügsame und robuste Larven aus, die z.B. ein mehrwöchiges Einfrieren und vergleichsweise starke Temperaturschwankungen ebenso überstehen wie das vorübergehende Austrocknen ihrer Gewässer; sie können offenbar auch einige Meter über Land in benachbarte Gewässer wandern (Sternberg 1990; Sternberg in Sternberg & Buchwald 2000: 261). In Niedersachsen sind solche "Landgänge" bislang zwar nicht beobachtet worden, doch zumindest im Harz zeigen sich immer wieder deutliche Diskrepanzen zwischen den Orten der Eiablage einerseits und den typischen Fundorten der Exuvien andererseits, die ein Abwandern von Larven möglich erscheinen lassen (s.u.).

Für den Schlupf zur Imago verankern sich die Larven meist an Sauergräsern, die stets im oder unmittelbar am Larvalgewässer wachsen. Die Emergenz erfolgt bei optimalem Wetter (sonnig, windstill, ≥ 18 °C) überwiegend vormittags und kann dann recht schnell ablaufen: Als kürzeste Zeitspanne vom Aufplatzen der Rückennaht der schlupfbereiten Larve bis zum Abflug der Imago wurden ca. 90 Minuten ermittelt. Bei kühler Witterung verlängert sich dieser Prozess deutlich und kann vier Stunden und länger dauern. Der früheste Abflug einer frischen Imago wurde um 9:50 Uhr (MESZ) registriert, wobei zu Tageszeiten vor 9:30 Uhr nur wenige Begehungen von arctica-Habitaten erfolgt sind. Insbesondere in kühlen Jahren schlüpft die Art auch bei niedrigen Temperaturen zahlreich und augenscheinlich auch erfolgreich: So wurden am 21.06.2015 bei nur 8-10 °C und bedecktem Himmel innerhalb eines Moores 15 Emergenzen und zwei ausgehärtete, noch an der Exuvie sitzende Imagines beobachtet, die offenbar am Vortag geschlüpft waren und temperaturbedingt noch nicht abfliegen konnten. Tageszeitlich verschiebt sich der Schlupfbeginn bei ungünstiger Witterung oft bis zum Mittag oder frühen Nachmittag (alle Daten aus dem Harz, KB).

Zumindest im gut untersuchten Harz fällt eine deutliche Diskrepanz zwischen der Zahl der vorgefundenen Exuvien und den später in den Hochmooren sichtbaren Imagines auf; diese verteilen sich weiträumig über die kleinstgewässerreichen Moore, bleiben nie länger an einer Stelle und verhalten sich recht unauffällig. Dies gilt auch für die Weibchen bei der Eiablage, die oft in der Vegetation "verschwinden" und dann allenfalls zu hören sind. Die meisten der im Harz beobachteten Eiablagen erfolgten auf nasses Torfmoos wie z.B. überrieselte Sphagnum cuspidatum-Decken im Bereich kleiner Rinnsale (vgl. Abb. 4.50-3), kleine wassergefüllte Senken in flächigen Torfmoosrasen oder flutende Torfmoose in Schlenken. Auch in flach überstauten Eriophorum angustifolium-Rieden auf nacktem Torf wurden Eiablagen beobachtet. All diese Stellen trocknen während der Sommermonate i.d.R. immer wieder vorüber-

gehend aus und werden offenbar nur in nassen Phasen zur Eiablage genutzt. Teils scheinen sie wegen ihrer zu temporären Wasserführung für eine erfolgreiche Reproduktion ungeeignet zu sein, wofür auch die fehlenden Exuviennachweise sprechen. So scheint ein hoher Wasserstand im Moor S. arctica zu Eiablagen an ungünstigen Stellen zu verleiten. In sehr trockenen Phasen, während derer in den Hochmooren kaum noch eine Schlenke Wasser führt, die Rinnsale versiegt und die Torfmoosrasen bestenfalls noch feucht sind, ist die Flugaktivität besonders gering. Eiablagen wurden in solchen Phasen lediglich in für die Art ungewöhnlich großen und tiefen Gewässern wie z.B. Trichtern beobachtet. Die seltenen Exuvienfunde in diesen Gewässertypen könnten demnach auf Eiablagen während hydrologischer "Notsituationen" zurückgehen. Tageszeitlich wurden alle Eiablagen im Harz zwischen 10:15 und 18:45 Uhr (MESZ) beobachtet, wobei in den Abendstunden keine Begehungen der Moore erfolgt sind. Das ermittelte Temperaturspektrum beträgt 15-28°C, wobei bei den niedrigen Temperaturen auch bei bewölktem Himmel Eiablagen erfolgten (KB).

Aufgrund der insgesamt geringen Flugaktivität wurden Kontakte zwischen Männchen und Weibchen im Harz nur sehr selten beobachtet. Bemerkenswert ist jedoch die Beobachtung eines Weibchens bei der Eiablage, das beim Annähern eines Männchens innehielt und sich in der Vegetation absetzte, vom Männchen in der Folge nicht entdeckt wurde und erst nach dessen Verschwinden die Eiablage fortsetzte (KB).

Vergesellschaftung

Wie nur sehr wenige weitere mitteleuropäische Libellenarten tritt S. arctica in ihren Reproduktionsgewässern häufig als einzige Art auf. Insbesondere unscheinbare Kleinstgewässer wie winzige Moorschlenken oder überrieselte Torfmoosrasen besiedelt sie typischerweise exklusiv. Im Verbreitungsgebiet von S. alpestris, dem Harz, tritt sie fast immer syntop mit dieser Art auf und reproduziert sich auch häufig im selben Gewässer. Anhand systematischer Exuvienaufsammlungen in 55 Hochmoorschlenken im Sonnenberger Moor wurde in den Jahren 2017/2018 festgestellt, dass sich S. arctica in 56 % der von ihr besiedelten Schlenken als einzige Art reproduzierte und in 41 % gemeinsam mit S. alpestris auftrat; in 11 % ihrer Gewässer reproduzierte sich auch Leucorrhinia dubia, in 8 % Aeshna juncea und in 2 % Aeshna subarctica (KB). In soligenen Hangmooren des Harzes reproduziert sich S. arctica in Quellbächen zudem lokal syntop mit Orthetrum coerulescens, Cordulegaster boltonii, Libellula depressa und/oder Pyrrhosoma nymphula (KB). Ein syntopes Vorkommen mit O. coerulescens ist auch für die Heidemoore Niedersachsens typisch, wo sich beide Arten gemeinsam mit Ceriagrion tenellum in von Wasser überrieselten Bereichen, in Rinnsalen und lokal auch in Gräben reproduzieren.



Abb. 4.50-4: Im Tiefland ist *Somatochlora arctica* eine typische Art der Heidemoore, wo sie sich in kleinen Schlenken reproduziert. Diese Schlenke im Bornriethmoor ist für die Art schon fast zu groß; hier schlüpfte auch *Libellula quadrimaculata*. Landkreis Celle, 27.05.2016. Foto: K. Baumann.

Auch wenn der größte Teil der aktuellen arctica-Habitate mittlerweile als Naturschutzgebiet (oder Nationalpark) gesichert ist, ist die Art durch verschiedene äußere Einflüsse gefährdet. Zu nennen sind in erster Linie großflächige Grundwasserabsenkungen v.a. in den Heide- und Geestlandschaften, in deren Folge Kleinstmoore so stark austrocknen können, dass sie ihre Eignung für S. arctica verlieren. Auch der Klimawandel kann sich negativ auswirken, weil durch die erhöhten Temperaturen und die z.B. für den Harz belegte Abnahme der Sommerniederschläge (vgl. Lange 2013) ebenfalls ein lokaler Wassermangel zu erwarten ist, der die Zahl besiedelbarer Gewässer reduzieren kann. Deutlich wurde dies nach dem extrem niederschlagsarmen Sommer 2018, der mit dem wiederholten wochenlangen Trockenfallen nahezu aller besiedelten Hochmoorschlenken im Harz verbunden war und in dessen Folge die Schlupfabundanzen auf 25 % ihres Ausgangsbestandes einbrachen (Baumann 2021). Es ist anzunehmen, dass durch die Dürre landesweit zahlreiche arctica-Vorkommen dezimiert wurden und einzelne sogar erloschen sind.

Nährstoffeinträge sind ebenfalls eine Gefahr, wenn sie die Vegetation deutlich verändern und z.B. zur schnelleren Verlandung von Kleinstgewässern führen. CLAUSNITZER et al. (2013) stellten in verschiedenen Moorgebieten im Landkreis Celle fest, dass sich *P. australis* stark ausgebreitet und Torfmoosflächen überwachsen hat; hierdurch sind Eiablagehabitate von *S. arctica* verloren gegangen. Im deutlich



Abb. 4.50-5: Eines der wenigen bekannten Vorkommen von Somatochlora arctica im westlichen Tiefland befindet sich im Stadtveen, einem fast vollständig zu einem Moor verlandeten Schlatt, wo die Art unscheinbare Schlenken besiedelt. Landkreis Emsland, 21.07.2010. Foto: R. Jödicke.

intensiver landwirtschaftlich genutzten westlichen Tiefland dürfte die Gefahr durch Eutrophierung noch größer sein.

Die laufenden großflächigen Wiedervernässungsmaßnahmen in den einst abgetorften großen Moorgebieten des Tieflands nutzen der Art offenbar kaum, denn sie fehlt hier vielerorts und eine Besiedlung müsste von weit entfernten Vorkommen ausgehen. Zudem erfüllen die Wiedervernässungsflächen die Habitatansprüche der Art nicht, weil typischerweise großflächig homogene Flachgewässer entstehen. Erst in späteren Verlandungsstadien könnten diese für S. arctica potenziell interessant werden, wenn die kurz- bis mittelfristigen Profiteure der Vernässung, wie verschiedene Leucorrhinia-Arten, deutlich im Rückgang begriffen sind. Bislang ist jedoch aus Niedersachsen nicht bekannt, dass S. arctica großflächig abgetorfte Moore nach deren Wiedervernässung neu besiedelt hätte.

Entscheidend für die Art ist die Erhaltung ihrer aktuellen Habitate. Wie sich in einem Hochmoor im Solling gezeigt hat, können sich offenbar für das Moor grundsätzlich sehr sinnvolle Vernässungsmaßnahmen negativ auf die arctica-Bestände auswirken, wenn die angestammten Gewässer überstaut werden und sich dadurch zu klassischen Habitaten häufigerer Moorlibellen entwickeln, gleichzeitig aber nicht hinreichend viele neue Kleinstgewässer entstehen (R. Liebelt pers. Mitt.). So ist es wichtig, dass das Wasserregime in besiedelten Mooren mehr oder weniger gleich bleibt. Kommt es zur vollständigen Verlandung bislang besiedelter Kleinstgewässer, empfiehlt sich die gruppenweise Anlage neuer Strukturen, die jeweils weniger als 1 m² groß

und maximal 30 cm tief sein sollten. Auch der Schutz der Habitate vor stärkerer Verbuschung bzw. deren Zurücknahme kann sich als sinnvoll erweisen. Im Falle einer fortschreitenden Verschilfung von Heidemooren sollte ein teilflächiges vorsichtiges Abtragen der Vegetation erwogen werden.

Auf der aktuellen Roten Liste (BAUMANN et al. 2021; Kap. 5) wird die Art landesweit als "vom Aussterben bedroht" (1) eingestuft, was auch für alle drei Rote-Liste-Regionen gilt. Damit hat sich gegenüber der vorherigen Liste (ALTMÜLLER & CLAUSNITZER 2010) für das östliche Tiefland und das Hügel- und Bergland eine verschärfte Einstufung ergeben, die das Ergebnis der extrem trockenen Sommer 2018-2020 ist.

Weitere Erkenntnisse aus Niedersachsen/ Bremen

Exuvienaufsammlungen im Nationalpark Harz im Zeitraum von 2000-2018 ergaben einen Weibchenüberschuss von 54,4 % (n = 3.365) (KB).