4.33 *Aeshna subarctica* – Hochmoor-Mosaikjungfer

Kathrin Baumann, Angelika Borkenstein & Reinhard Jödicke

Generelles

Aeshna subarctica gilt wegen ihrer Bindung an flutende *Sphagnum*-Rasen als Charakterart der Hochmoore, kommt jedoch auch in Übergangsmooren, Schlatts sowie sonstigen dystrophen Gewässern abseits von Mooren vor. Sie gehört zu den Hochsommerarten, die weit bis in den Herbst hinein aktiv bleiben. Sichtbeobachtungen von Imagines sind wegen der Ähnlichkeit mit *Aeshna juncea* nur bei viel Erfahrung verwertbar; sichere Artdiagnosen setzen daher in der Regel eine Bestimmung in der Hand voraus.

Verbreitung

A. subarctica wurde anhand kanadischer Exemplare beschrieben. Seit ihrer Entdeckung in der Paläarktis gilt sie als holarktisch verbreitete Libellenart. Die eurasische Population wird als eigene Unterart mit dem Namen *A. subarctica elisabethae* angesehen, obwohl der Unterartstatus noch nicht durch molekulargenetische Befunde bestätigt ist (Jödicke & Borkenstein 2021). Innerhalb Europas reicht die Verbreitung von den Alpen bis über den Polarkreis; in Westeuropa fehlt die Art, wogegen sie im südöstlichen Europa nur punktuell in einzelnen Gebirgshochlagen vorkommt (Kalkman, Iversen & Nielsen in Boudot & Kalkman 2015: 165). Innerhalb Deutschlands hat sie ihren Schwerpunkt im norddeutschen Tiefland sowie in den Alpen und ihrem Vorland. Dazwischen ist sie extrem lückig verbreitet und in erster Linie in moorreichen Mittelgebirgen präsent (Baumann, Mauersberger & Schmidt in Brockhaus et al. 2015: 158-159).

Vorkommen in Niedersachsen/Bremen

A. subarctica weist eine landesweite Rasterfrequenz von 11,0 % (gesamter Zeitraum, RF_g) bzw. 4,9 % (seit 2010, RF_{2010}) auf und würde damit eigentlich zu den seltenen Arten gehören. Aufgrund der Bestandsrückgänge infolge der extrem trockenen Sommer 2018-2020 (s.u.) wird sie davon abweichend aktuell als „sehr selten" eingestuft. Ihren deutlichen Schwerpunkt hat die Art im Tiefland. Die mit Abstand höchste RF_g erreicht sie in der Stader Geest (33,5 %), gefolgt von den Naturräumlichen Regionen Ostfriesisch-Oldenburgische Geest (18,5 %), Weser-Aller-Flachland (13,5 %), Ems-Hunte-Geest und Dümmer-Geestniederung (12,9 %) sowie Lüneburger Heide und Wendland (12,9 %), wobei das Wendland selbst nur sehr lückig besiedelt ist. Aus den Marschen gibt es nur vereinzelte Nachweise, auf den Ostfriesischen Inseln wurde *A. subarctica* bislang nicht beobachtet. Insgesamt spiegelt die Verbreitung die Lage der großen Moorgebiete recht gut wider. Aufgrund eigener Erfahrungen (AB, RJ) ist allerdings anzunehmen, dass *A. subarctica* zumindest in den Mooren westlich der Weser weiter verbreitet ist als bislang bekannt; ihr Nachweis bedarf gezielter Nachsuche, was bislang nur lokal geschehen ist. Da die Art jedoch nicht an Moore, sondern lediglich an flutende Torfmoosrasen gebunden ist, tritt sie auch abseits der Moorgebiete in Schlatts sowie sonstigen dystrophen Gewässern auf, die sich v.a. in Sandgebieten entwickeln können; v.a. in der Lüneburger Heide und im Weser-Aller-Flachland ist sie in derartigen Gewässern zu finden.

Im niedersächsischen Hügel- und Bergland ist *A. subarctica* aktuell offenbar auf den Harz beschränkt, wo sie das Hochharzer Moorgebiet (Nationalpark Harz) besiedelt. Hier ist sie die seltenste der im weiteren Sinne zu den Moorlibellen zählenden Arten und reproduziert sich nur in 25 % der Hochmoore regelmäßig, allerdings überwiegend in geringer Zahl. Außerhalb des Hochharzer Moorgebiets existiert nur die unbelegte Fundmeldung einer einzelnen Imago am Fortuner Teich aus dem Jahr 1967 (4128-3, W. Schmidt). Im Solling ist die Art bislang nur einmal sicher nachgewiesen worden, als im Jahr 1989 eine Exuvie im Mecklenbruch gefunden wurde (4223-1, A. Pix). Vermeintliche spätere Beobachtungen von Imagines entpuppten sich als Verwechslung mit *A. juncea*, wogegen der im Deutschlandatlas (Baumann, Mauersberger & Schmidt in Brockhaus et al. 2015: 159) verzeichnete Punkt auf einen Eingabefehler des MTB zurückgeht. Grundsätzlich wäre die Art im Solling aber zu erwarten, da die Wiedervernässungsmaßnahmen im Mecklenbruch durchaus geeignete Strukturen geschaffen haben. Die übrigen im Deutschlandatlas zu findenden Punkte im Hügelland gehen auf eine Fehlbestimmung (MTB 3928) bzw. einen Eingabefehler (MTB 3721) zurück.

Höhenverbreitung

Die Art ist vom Tiefland bis in den Hochharz verbreitet. Die Harzpopulation reproduziert sich bis 890 m ü. NHN (Niedersachsen) bzw. bis 995 m ü. NHN (Sachsen-Anhalt) und damit in den höchstgelegenen geeigneten Gewässern. Die Abundanzen im Harz sind allerdings insgesamt gering, und im Goethemoor auf 995 m ü. NHN erfolgt die Reproduktion nicht in jedem Jahr (KB). Dies könnte darauf hindeuten, dass die klimatischen Bedingungen im Harz für die Art nicht optimal sind, zumal es auch in den deutschen Alpen nur wenige Nachweise oberhalb von 1.300 m ü. NHN gibt (Baumann, Mauersberger & Schmidt in Brockhaus et al. 2015: 158).

Bestandssituation und -entwicklung

Ein am 12.09.1926 von A. Rosenbohm im Bockheber-Moor bei Schneverdingen gefangenes Pärchen (Ris 1927;

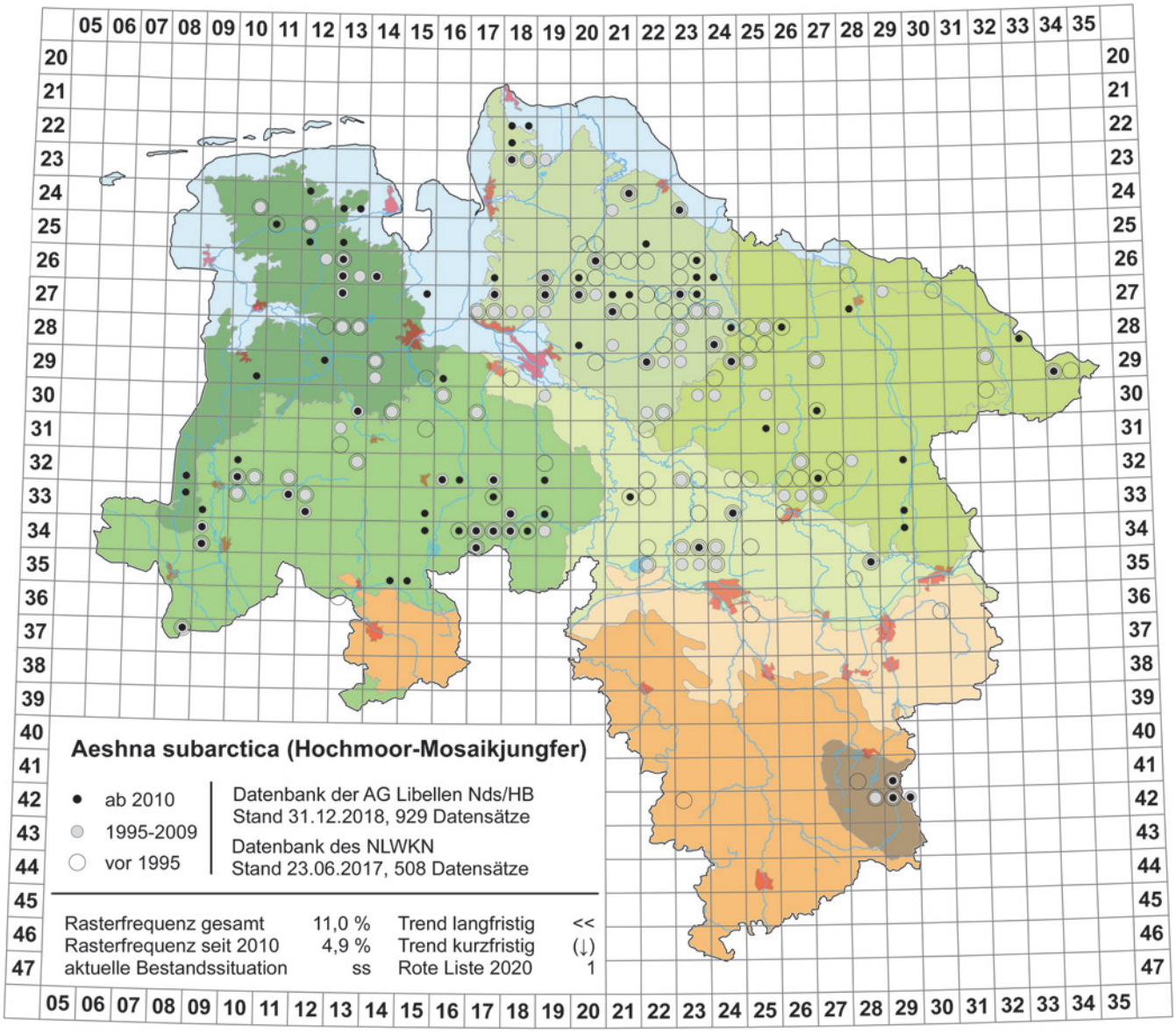
Abb. 4.33-1: *Aeshna subarctica* (Weibchen). Landkreis Ammerland, 20.10.2016. Foto: R. Jödicke.

Rosenbohm 1966) ist der älteste verbürgte Nachweis der Art für Niedersachsen. Vorher war *A. subarctica* nicht von *A. juncea* unterschieden worden. Schumann (1948) listete schon fünf weitere Fundorte für Niedersachsen auf, aber noch Mitte der 1960er-Jahre galt die Art als extrem lokal verbreiteter Hochmoorspezialist (Lohmann 1965). Erst ab Mitte der 1970er-Jahre wuchs die Zahl bekannter Fundorte (Altmüller et al. 1981).

Grundsätzlich ist anzunehmen, dass *A. subarctica* vor der industriellen Abtorfung der Tieflandmoore weit verbreitet war. Die intakten Hochmoore werden mit ihren Kolken, größeren Schlenken und Randlaggs zahllose geeignete Reproduktionsgewässer aufgewiesen haben. Der kleinflächige bäuerliche Handtorfstich könnte die Art zusätzlich begünstigt haben, weil dieser typischerweise mit der Entstehung torfmoosreicher Gewässer verbunden ist. Die großflächige Entwässerung, Abtorfung und Rekultivierung der Moore dagegen hat die Lebensräume der Art in großem Stil vernichtet, so dass von einem negativen langfristigen Bestandstrend auszugehen ist. Mit Verabschiedung des niedersächsischen Moorschutzprogramms und dem Start der umfassenden Renaturierungsmaßnahmen haben sich die Bedingungen für die Art wieder verbessert. Durch die seit mehreren Jahrzehnten erfolgende Flutung von Torfstichen entstehen Gewässer, die je nach Größe und Sukzessionsverlauf zumindest für einen gewissen Zeitraum flutende Torfmoosdecken aufweisen und dann geeignete Reproduktionsgewässer für *A. subarctica* sein können (vgl. Abb. 4.33-3). So hat sich die Art seit den 1980er Jahren wieder deutlich ausgebreitet.

Die Verbreitungskarte zeigt allerdings deutlich weniger aktuelle Funde (seit dem Jahr 2010) als Nachweise vor 1995 und lässt insofern den Eindruck entstehen, *A. subarctica* sei mittelfristig deutlich im Rückgang begriffen. Die Auswertungen der AG-Datenbank spiegeln dies jedoch nicht eindeutig wider: So schwanken die Anteile der *subarctica*-Meldungen an allen Meldungen in den betrachteten Zeiträumen seit 1985 etwas, zeigen insgesamt aber keine Tendenz. Der Bestandsentwicklungsfaktor (BEF), der die Situation vor und seit 2010 vergleicht, spiegelt mit 0,8 dagegen landesweit eine mäßige Abnahme wider. In keiner der Naturräumlichen Regionen zeigt der BEF einen positiven Trend, und lediglich in der Stader Geest ist der Trend gleichbleibend (0,9). Ob dies mit einem realen Rückgang gleichzusetzen ist, muss allerdings offen bleiben; ursächlich könnte auch eine abnehmende Kartierungstätigkeit in den Mooren sein (z.B. wegen Betretungsverboten in Naturschutzgebieten).

Eine gewisse Fehlerquelle bei den *subarctica*-Meldungen ist in dem Umstand begründet, dass heute Libellen zu Bestimmungszwecken weniger mit dem Netz gefangen werden. Alternativ eingesetzte Fotografie kann bei sitzenden Tieren hilfreich sein, erfordert bei patrouillierenden Männchen aber die Beherrschung von Flugaufnahmen. Reine



Sichtansprache ist bei *A. subarctica* jedoch aufgrund des unsteten Patrouillenflugs nur mit viel Erfahrung möglich (Jödicke & Borkenstein 2021). Kartierungen von Imagines der Art ohne Einsatz eines Netzes leiden daher immer unter der Verwechslungsgefahr mit *A. juncea*. So haben sich im Solling wiederholt fotografisch dokumentierte vermeintliche *subarctica*-Imagines als *A. juncea* erwiesen (s.o.), wogegen im Tiefland auch der umgekehrte Fall wahrscheinlich ist.

In jüngerer Zeit, und zwar noch vor den Dürrejahren 2018-2020 (s.u.), sind allerdings nachweislich Vorkommen erloschen, darunter solche in Primärgewässern. Dies betrifft z.B. einige Schlatts, in denen teils die flutenden Torfmoosdecken aus bislang ungeklärter Ursache verschwunden sind bzw. die – genau gegenläufig – inzwischen vollständig mit Torfmoosen verlandet sind. In intakten Hochmooren im Harz sind etliche Schlenken zuletzt binnen weniger Jahre mit Torfmoosen zugewachsen und als Reproduktionsgewässer verloren gegangen (Baumann 2021). Deshalb ist im Harz, dessen Hochmoore natürlicherweise arm an geeigneten Gewässern sind, von einem kurzfristigen Rückgang der Art auszugehen. Mit Sicherheit sehr negativ haben sich die beiden extrem trockenen Jahre 2018-2020 ausgewirkt, in deren Folge in weiten Teilen des Landes insbesondere die Wiedervernässungsflächen der abgetorften Hochmoore wochen- bis monatelang trockengefallen sind. In der Folge muss mit einem massiven Einbruch der Bestände gerechnet werden; die Auswertungen der AG-Datenbank können diese Entwicklung noch nicht widerspiegeln. Für den Harz ist ein derartiger Bestandseinbruch bereits dokumentiert: Nach dem Sommer 2018 sind Schlenken als Schlupfgewässer nahezu komplett ausgefallen (Baumann 2021).

Lokale Populationen können (bzw. konnten) sehr individuenreich sein. So sammelte Borchers (1999) von definierten Probeflächen auf einem insgesamt 2.300 m² großen Torfmoosrasen in einer Schlupfsaison 773 Exuvien, was eine Populationsgrößenschätzung von > 4.000 in diesem Jahr geschlüpften Individuen erlaubte.

Ökologie und Verhalten

Lebensräume

A. subarctica ist nahezu vollständig auf nicht austrocknende dystrophe Gewässer mit flutenden Moosdecken beschränkt; meist handelt es sich dabei um Torfmoose wie *Sphagnum cuspidatum* oder *S. fallax* und seltener auch um Sichelmoose, insbesondere *Warnstorfia fluitans*. Sind diese Voraussetzungen gegeben, ist es unerheblich, ob es sich um Primär- oder Sekundärgewässer handelt und ob diese innerhalb von Mooren gelegen sind oder nicht.

Bei den primären Reproduktionsgewässern in Hochmooren handelt es sich um Kolke, größere Schlenken und Gewässer im Randlagg. Diese Gewässertypen sind im Tiefland extrem selten geworden und spielen hier nur noch eine geringe Rolle für *A. subarctica*, wogegen die beiden erstgenannten Gewässertypen im Harz nahezu ausschließlich zur Reproduktion genutzt werden; hier sind die wenigen torfmoosreichen Kolke und vergleichsweise tiefe *Sphagnum*-Schlenken für die Art entscheidend. Erst in jüngster Zeit wurde in den Harzer Hochmooren die Reproduktion mehrfach in einem sehr speziellen Gewässertyp nachgewiesen, der möglicherweise durch die zuletzt zunehmende Sommertrockenheit eine besondere Bedeutung erhält: Innerhalb der Rüllen, den natürlichen Abflussrinnen der Gebirgsmoore, finden sich stellenweise tief in die Mooroberfläche eingesenkte, < 0,2 m² große „Auskolkungen", die mit Torfmoosen bewachsen sind und auch während längerer Trockenphasen nass bleiben (KB, vgl. Baumann 2021).

Ihren klaren Schwerpunkt hat die Art jedoch in einst zerstörten und nun wiedervernässten Tieflandmooren, in denen die gefluteten Torfstiche in bestimmten Sukzessionsstadien die wichtigsten Reproduktionsgewässer sind. Optimal sind die Stadien mit locker flutenden Moosen und teilflächigen Rieden meist aus Schmalblättrigem Wollgras (*Eriophorum angustifolium*) oder seltener auch Schnabel-Segge (*Carex rostrata*). Eine offene Wasserfläche kann, muss aber nicht vorhanden sein, sofern die Torfmoose den Wasserkörper nicht vollständig ausfüllen. Typische Reproduktionsgewässer weisen randlich kaum betretbare Torfmoos-Schwingrasen auf (vgl. Abb. 4.33-4). Bis zur Entwicklung entsprechender Strukturen kann es bei großflächigen gefluteten Torfstichen aufgrund von Wind und Wellenschlag allerdings recht lange dauern. Auch wassergefüllte Handtorfstiche sind typische Reproduktionsgewässer. Die gestörten Mittelgebirgsmoore im Harz und Solling, in denen durch die Kammerung von Gräben torfmoosreiche, strukturell geeignet erscheinende Gewässer entstanden sind, scheint die Art dagegen bislang nicht zu besiedeln.

Primäre Reproduktionsgewässer abseits der Moore sind im Tiefland östlich der Weser Schlatts, die neben flutenden Torfmoosen typischerweise Riede aus *Eriophorum angustifolium*, Faden-Segge (*Carex lasiocarpa*) und/oder *Carex rostrata* aufweisen und meist in Kiefernforsten eingebettet sind. Unter den besiedelten moorfernen Sekundärgewässern finden sich in der Lüneburger Heide vereinzelt flach

Abb. 4.33-2: *Aeshna subarctica* (Männchen). Landkreis Harburg, 21.09.2014. Foto: R. Heins.

überstaute ehemalige Sandabbaubereiche, die in entsprechend nährstoffarmer Umgebung von Torfmoosen bewachsen sein können; letzteres gilt auch für künstlich angelegte Weiher.

Eine Koexistenz der Larven mit Fischen scheint nicht möglich zu sein, zumindest sind in Niedersachsen keine Vorkommen in dystrophen, strukturell geeignet erscheinenden Weihern mit Fischbesatz bekannt. Im Harz wurden jedoch jüngst einzelne Exuvien in einem Stauteich gefunden, der einen großen (nicht bewirtschafteten) Karpfenbestand aufweist; die Exuvien fanden sich hier innerhalb eines kleinen Torfmoos-Schwingrasens und damit außerhalb der Reichweite der Fische (KB).

Über den terrestrischen Lebensraum ist aus Niedersachsen wenig bekannt. Nur vereinzelt gibt es Meldungen von unausgefärbten Tieren in Gewässernähe. Die meisten frischen Imagines verteilen sich offenbar weiträumig um die Schlupfgewässer. Typisch ist hingegen das Sonnen reifer Individuen an Baumstämmen in Gewässernähe, was vor allem am Abend und während der Spätphase der Flugzeit im Oktober beobachtet werden kann. In dieser Situation kann die Art durch Belegfotos und Sichtbestimmung besonders leicht nachgewiesen werden.

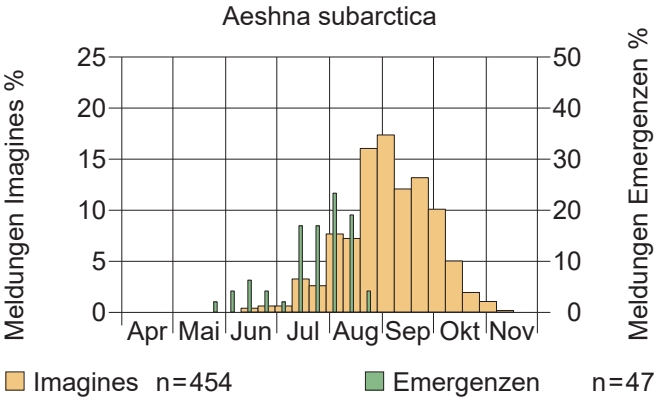
Lebenszyklus

Die Eier durchlaufen eine obligatorische Diapause und überdauern so auch den Winter; die Embryonalentwicklung dauert insgesamt etwa 300 Tage und endet mit einem synchronisierten Schlupf der Larven aus dem Ei in die nächste warme Saison hinein. Die Larvalentwicklung dauert mindestens zwei, meistens drei oder sogar vier Jahre. Diese Zeiten beziehen sich auf Aufzuchten (bei 16 °C und künstlicher Beleuchtung in Anlehnung an den natürlichen Tag-Nacht-Rhythmus) von Gelegen aus dem Schwarzwald (Sternberg in Sternberg & Buchwald 2000: 103). Für Niedersachsen gibt es keine Erkenntnisse zur Entwicklungsdauer im Freiland; wir wissen also z.B. nicht, ob sich Larven im Tiefland schneller entwickeln als im Harz.

Phänologie

In der AG-Datenbank sind insgesamt nur 47 Emergenzbeobachtungen dokumentiert, die mit den u.g. Ausnahmen zwischen dem 14. Juni und 27. August erfolgten. Tatsächlich ist die Schlupfperiode deutlich länger, denn bis zum 15. Juni wurden bereits 5 % der Exuvien gefunden. Dass 60 % der zugehörigen Datensätze aus dem (intensiv untersuchten) Hochharz um 800 m ü. NHN stammen, ist zunächst erstaunlich, aber höchstwahrscheinlich in einer nicht hinreichenden Erfassung von Emergenzen und Exuvien im Tiefland begründet.

Nur die wenigen systematischen Exuvienaufsammlungen geben Aufschluss über die tatsächliche Länge der Emergenzphase in Niedersachsen. Borchers (1999) untersuchte 1998 ein Moor bei Schneverdingen, in dem die Art vom 21. Juni bis zum 20. September schlüpfte. Langjährige Untersuchungen im Harz (KB) zeigen, dass der Schlupf auf rund 800 m ü. NHN bereits in der ersten Junidekade beginnen kann: So wurden am 09.06.2000 vier Exuvien gefunden und am 06.06./08.06.2018 jeweils eine Emergenz beobachtet und weitere drei Exuvien gefunden; beide Jahre waren durch einen ungewöhnlich warmen Frühling gekennzeichnet. Auch in anderen Jahren schlüpften im Harz die jahreszeitlich frühesten Individuen bereits in der ersten Junihälfte, die spätesten bis in den September hinein.



Hervorzuheben sind einige jahreszeitlich ungewöhnlich frühe Nachweise von Emergenzen bzw. Exuvien aus der Ems-Hunte-Geest und Dümmer-Geestniederung und zuletzt auch aus dem Harz, die nicht in das bekannte phänologische Muster zu passen scheinen: Im Hahnenmoor dokumentierte Schmitz (2014) am 23.05.2009 die Emergenz eines Weibchens. Zum Zeitpunkt der Publikation war das der jahreszeitlich früheste Nachweis einer Imago für ganz Europa. Inzwischen liegen insgesamt zwölf Exuvienbelege von J. Weise vor, die im Neustädter Moor noch deutlich früher gesammelt wurden: 30.04.2017 (2), 06.05.2017 (3), 11.05.2017 (5) und 16.05.2017 (2). Anschließend entdeckte F. Kastner am 04./05.05.2018, 12.05.2019 und 09.05.2020 insgesamt

Abb. 4.33-3: In den zahlreichen schematisch wiedervernässten industriellen Abtorfungsflächen des westlichen Tieflands hat sich *Aeshna subarctica* nach entsprechendem Sukzessionsfortschritt nahezu flächendeckend angesiedelt. Ein Beispiel dafür ist dieser Bereich des Ende der 1990er Jahre wiedervernässten Goldenstedter Moores. Landkreis Vechta, 28.06.2018. Foto: F. Kastner.

neun Exuvien im Diepholzer Moor. Am 22.05.2020 schließlich wurde eine Exuvie im Harz auf 880 m ü. NHN gefunden (KB). All diese Exuvien sind in einem guten Zustand und stammen mit Sicherheit nicht aus dem Vorjahr (KB). Schmitz (2014) vermutet, dass derart frühe Emergenzen solche Larven betreffen, die aus irgendwelchen Gründen im Vorjahr nicht mehr schlüpfen konnten, dann fertig entwickelt den Winter verbrachten, um sich dann gleich im folgenden Frühjahr zu verwandeln. Wir schließen uns dieser Argumentation an und deuten so auch die durch J. Weise, F. Kastner und KB vorgelegten Frühfunde.

Über die Reifungsdauer in Niedersachsen wissen wir nur wenig. In der einjährigen Studie von Borchers (1999) kehrten die ersten patrouillierenden Männchen am 29. Tag nach Schlupfbeginn (20.07.1998) zum Gewässer zurück. Auch aus der Summe aller vorliegenden Meldungen wird ersichtlich, dass die geschlechtsreife Phase nicht vor Juli beginnt.

Die durch Patrouillenflug, Paarung und Eiablage gekennzeichnete Hauptflugphase beginnt erst im Juli. Von den in der AG-Datenbank dokumentierten Beobachtungen von Imagines erfolgten 50 % bis zum 5. September, 75 % bis zum 22. September und 90 % bis zum 4. Oktober. Der 02.07.1994 ist das mit Abstand früheste Datum einer beobachteten Paarung (2721-3, W. Burkart); die früheste Eiablage wurde vom 17.07.1987 gemeldet (2730-2, H.-J. Kelm). Fortpflanzungsverhalten kann bis in den Oktober hinein beobachtet werden: Jeweils vom 17.10.2016 liegen noch Meldungen von Paarung (2413-3, AB) und Eiablage (2723-1, H. Jobmann) vor. Beide Daten stammen aus dem Tiefland, wie auch alle Nachweise vom November, zuletzt vom 13.11.2017 (2413-3, AB). Im Harz endet die Flugperiode deutlich früher, ihr Ende hängt stark von den Witterungsverhältnissen im September ab. Die spätesten Nachweise gelangen am 03.10.2011, einem fast sommerlichen Tag. An mit 16-20 °C ungewöhnlich warmen und sonnigen Tagen später im Jahr (z.B. 01.11.2015, 17.10.2017) konnte *A. subarctica* in mehreren gezielt begangenen Hochharzmooren (wie auch alle übrigen Arten) nicht mehr festgestellt werden (KB).

Verhalten

Ausführliche Schilderungen von Patrouillenflug, Aggressionsverhalten, Paarung und Eiablage bei Clausen (1982, 1986) und Borchers (1999) entsprechen den Verhaltensbeschreibungen, wie sie z.B. bei Wildermuth & Martens (2019) zusammengefasst sind. Benken (1981) stellte im Hahlener Moor bei Koexistenz mit *A. juncea* fest, dass *A. subarctica* vor allem in den frühen Vormittagsstunden und dann wieder am Nachmittag patrouillierte und mittags von der stärkeren Konkurrentin vertrieben wurde. Ein weiteres, für *A. subarctica* und auch für *A. juncea* beschriebenes Verhalten ist in Niedersachsen regelmäßig zu beobachten: das systematische Absuchen von Baumstämmen von unten nach oben. Im Gegensatz zu bisherigen Deutungsansätzen, die überwiegend auf Nahrungssuche hinauslaufen (z.B. Sternberg in Sternberg & Buchwald 2000: 105), scheint es sich dabei um eine terrestrische Strategie der Suche nach Weibchen zu handeln. Bei Beobachtungen in niedersächsischen Tieflandmooren fiel nämlich auf, dass der Suchflug ausschließlich von ausgefärbten Männchen unternommen wurde und mögliche Beutetiere unbeachtet blieben (AB, RJ).

Vergesellschaftung

In den niedersächsischen Mooren ist (bzw. war) *A. subarctica* meistens mit der ähnlichen *A. juncea* vergesellschaftet. Bei syntopen Vorkommen beider Arten in größeren Moorkomplexen kann oft eine räumliche Trennung bei der Eiablage und beim Patrouillenflug beobachtet werden, indem sich *A. subarctica* ausschließlich an die durch *Sphagnum*-Rasen geprägten Gewässer hält, die weniger spezialisierte *A. juncea* hingegen alle Gewässerbereiche nutzt (AB, RJ). Exuvienaufsammlungen belegen, dass in Mooren mit torfmoosreichen Gewässern oft *A. subarctica* dominiert. So sammelte W. Clausen (briefl.) während einer 17-jährigen Untersuchung (1981-1997) im Stemmer Moor in torfmoosreichen Torfstichen insgesamt 1.998 Exuvien beider Arten. Davon gehörten 74,2 % zu *A. subarctica*. Interessant dabei waren die stark schwankenden Quotienten von Jahr zu Jahr: Der Anteil von *A. subarctica* betrug z.B. 1982 nur 10,2 % (n = 29), 1997 hingegen 98,1 % (n = 364), wobei an dieser Stelle nicht sicher nachzuvollziehen ist, ob die Exuvienaufsammlungen stets an denselben Stellen erfolgt sind. Borchers (1999) sammelte 1998 in einem Moor bei Schneverdingen auf einem ausgedehnten *Sphagnum*-Rasen insgesamt 782 Exuvien beider Arten, wobei *A. subarctica* mit 85,9 % dominierte. In den intakten Hochmooren des Harzes

Abb. 4.33-4: Optimale Reproduktionsgewässer von *Aeshna subarctica* zeichnen sich durch flutende Torfmoosrasen aus. An diesem im Zuge der Moorrenaturierung entstandenen, sehr naturnah wirkenden Gewässer schlüpfte die Art im Bereich der ausgedehnten Schwingrasen bis Mitte August 2018 noch zahlreich und teilte sich das Gewässer mit einer weiteren Aeshnide, nämlich *Anax imperator*. Seitdem fiel das Gewässer jedoch infolge des anhaltenden Niederschlagsmangels wiederholt vollständig trocken, und *A. subarctica* kam 2019/2020 nicht mehr zur Reproduktion. Landkreis Gifhorn, 16.06.2016. Foto: K. Baumann.

wurden im Zeitraum von 2000-2018 1.446 Exuvien beider Arten gesammelt, wovon nur 26,4 % auf *A. subarctica* entfielen (KB). Diese Zahlen beziehen sich abweichend von den beiden Tiefland-Untersuchungen ausschließlich auf Primärhabitate in intakten Hochmooren. Hier hat *A. subarctica* ihren Schwerpunkt in torfmoosreichen Gewässern (v.a. große Schlenken, Kolke), aber *A. juncea* dominiert in den Kolken und reproduziert sich – anders als *A. subarctica* – in geringer Zahl auch in torfmoosfreien Schlenken. Grundsätzlich kann *A. juncea* in sämtlichen *subarctica*-Gewässern auftreten (KB).

Gefährdung und Schutz

Die Lebensräume der *A. subarctica* sind heute überwiegend gesetzlich geschützt und insofern vor unmittelbarer Vernichtung sicher. Für die Gesamtheit der großen wiedervernässten Moorgebiete war mit mittelfristiger Perspektive zumindest bis zum Jahr 2017 (s.u.) von einem stabilen Bestand von *A. subarctica* auszugehen, da im Zuge der Moorrenaturierung ständig neue geeignete Gewässer entstehen, die die Habitatverluste durch natürliche Sukzession auf den bereits vor längerer Zeit überstauten Flächen kompensieren.

Im Übrigen ist tendenziell von einem Verlust an Reproduktionsgewässern auszugehen. Zum einen verlanden die alten Handtorfstiche sukzessive. Großflächig wirksame Grundwasserabsenkungen im Tiefland und die Klimaerwärmung tragen darüber hinaus grundsätzlich zur schnelleren Austrocknung und damit auch Verlandung von Moorgewässern bei. Zudem begünstigen die hohen atmosphärischen Stickstoff-Depositionen die Verlandung, weil sie u.a. das sehr wüchsige Torfmoos *Sphagnum fallax* fördern. Moore, Schlatts und sonstige Reproduktionsgewässer in intensiv landwirtschaftlich genutzter Umgebung sind zusätzlich gefährdet. Vermehrt gibt es Hinweise darauf, dass sich Klimawandel und/oder N-Depositionen inzwischen auch auf intakte Hochmoore auswirken. So sind im Harz in den letzten Jahren etliche Schlenken vollständig mit Torfmoosen verlandet und haben damit ihre Eignung für *A. subarctica* verloren (Baumann 2021).

Abb. 4.33-5: *Aeshna subarctica* (Paarungsrad mit blauem Weibchen). Landkreis Friesland, 17.10.2016. Foto: A. Borkenstein.

Ein Mangel an Niederschlägen insbesondere im Sommer ist die größte unmittelbare Gefahr für den Fortbestand der Art. Die Fortpflanzungsgewässer trocknen in solchen Jahren aus, was sich letal für die Larven auswirken kann; aufgrund der mehrjährigen Larvenentwicklung sind schlimmstenfalls gleich mehrere Larvenjahrgänge betroffen. Die extrem trockenen Jahre 2018-2020 dürften landesweit einen massiven Einbruch der Bestände verursacht haben und es bleibt abzuwarten, ob und wie schnell die in diesen Jahren verloren gegangenen Reproduktionsgewässer in den völlig ausgetrockneten Mooren wiederbesiedelt werden können.

Auf der aktuellen Roten Liste (Baumann et al. 2021; Kap. 5) wird die Art insbesondere wegen der Auswirkungen dieser Extremsommer landesweit als „vom Aussterben bedroht" (1) eingestuft, was gleichermaßen für die Rote-Liste-Region Hügel- und Bergland gilt. In beiden Fällen handelt es sich um eine Verschärfung gegenüber der vorherigen Roten Liste (Altmüller & Clausnitzer 2010). In den Tiefland-Regionen wird *A. subarctica* weiterhin (und gerade noch) als „stark gefährdet" (2) eingestuft.

Geeignete Schutzmaßnahmen für die Habitate wären in erster Linie die Offenhaltung von Reproduktionsgewässern (jeweils unter Belassen hinreichend großer Torfmoosdecken) in wiedervernässten Mooren bzw. die Schaffung von Gewässern in gestörten Mooren, wobei ggfs. Zielkonflikte mit dem Biotopschutz zu lösen wären. Auch die Neuanlage von Gewässern in den Sandgebieten kann in entsprechend nährstoffarmer Umgebung zur Entwicklung von Torfmoosdecken führen und Habitate für *A. subarctica* schaffen.

Weitere Erkenntnisse aus Niedersachsen/Bremen

In Niedersachsen und Bremen fliegt überwiegend eine Farbvariante der Art, die wegen ihrer ausgedehnten hellen Zeichnungselemente als „großfleckig" oder „hell" bezeichnet wird (vgl. Jödicke & Borkenstein 2021). Vor allem im westlichen Tiefland entsprechen mehr als 95 % aller Individuen der großfleckigen Form in ihrer hellsten Ausprägung (AB, RJ). Hierbei ist vor allem die mittlere Thoraxseitenbinde besonders ausgedehnt, außerdem zeigt sich ein ausgeprägter Antehumeralstreifen. Bei einem geringen Anteil der Individuen zeigt sich eine Tendenz zur Verdunklung durch reduzierte Ausdehnung der hellen Zeichnungselemente. Der Anteil von Individuen mit dieser Tendenz scheint zum Osten Niedersachsens hin zuzunehmen, aber selbst in den Hochharzmooren schlüpfen neben solchen mit reduzierter Fleckung auch großfleckige Individuen (KB).

Exuvienaufsammlungen in Primärhabitaten des Harzes im Zeitraum von 2000-2018 (KB) ergaben, dass mehr weibliche (55 %; n = 382) als männliche Tiere schlüpften. Ein ähnliches Ergebnis erbrachte Borchers (1999) bei Schneverdingen mit einem Weibchenanteil von 52,5 % (n = 773), während W. Clausen (briefl.) im Stemmer Moor weniger Weibchen zählte (46,8 %; n = 171).