



SCHRIFTENREIHE AUS DEM NATIONALPARK HARZ - BAND 11

Die Libellen des Nationalparks Harz

Nationalpark
Harz



Die Libellen des Nationalparks Harz

Herausgegeben von der
Nationalparkverwaltung Harz

Schriftenreihe aus dem Nationalpark Harz

Band 11

Zitiervorschlag:

NATIONALPARKVERWALTUNG HARZ (Hrsg.) (2014): Die Libellen des Nationalparks Harz. Schriftenreihe aus dem Nationalpark Harz, Band 11. 212 Seiten.

Impressum

Schriftenreihe aus dem Nationalpark Harz
ISSN 2199-0182

Herausgeber:

Nationalparkverwaltung Harz
Lindenallee 35
38855 Wernigerode
www.nationalpark-harz.de

Verfasser(in):

Dr. Kathrin Baumann
ALNUS GbR
Lärchenweg 15a
38667 Bad Harzburg

Dr. Joachim Müller
(FG Faunistik und Ökologie Staßfurt)
Frankfelde 3
39116 Magdeburg

Für den Inhalt der einzelnen Beiträge sind ausschließlich die Autoren verantwortlich.

Titelfoto: Frisch geschlüpftes Männchen der Alpen-Smaragdlibelle (Foto: K. Baumann)

Redaktion: Dr. Andrea Kirzinger & Andreas Marten

Layout: Dr. Andrea Kirzinger & Ute Springemann

1. Auflage 2014

Inhalt

Vorwort	6
Die Libellenarten im Nationalpark Harz	7
KATHRIN BAUMANN	
1 Untersuchungsgebiet	7
1.1 Naturraum und Geologie	7
1.2 Klima	8
1.3 Libellenlebensräume	9
1.3.1 Hochmoore	9
1.3.2 Soligene Hangmoore	16
1.3.3 Gestörte Moore	18
1.3.4 Teiche	20
1.3.5 Stauseen	22
1.3.6 Weiher und Tümpel	23
1.3.7 Gräben	23
1.3.8 Fließgewässer	24
2 Methoden	27
2.1 Datenbestand und Datenerhebung	27
2.2 Aufbau der Artkapitel	29
3 Arten	30
3.1 Gebänderte Prachtlibelle (<i>Calopteryx splendens</i>)	30
3.2 Blauflügel-Prachtlibelle (<i>Calopteryx virgo</i>)	31
3.3 Glänzende Binsenjungfer (<i>Lestes dryas</i>)	32
3.4 Gemeine Binsenjungfer (<i>Lestes sponsa</i>)	34
3.5 Kleine Binsenjungfer (<i>Lestes virens</i>)	37
3.6 Westliche Weidenjungfer (<i>Chalcolestes viridis</i>)	39
3.7 Gemeine Winterlibelle (<i>Sympecma fusca</i>)	40
3.8 Blaue Federlibelle (<i>Platycnemis pennipes</i>)	42
3.9 Speer-Azurjungfer (<i>Coenagrion hastulatum</i>)	43
3.10 Helm-Azurjungfer (<i>Coenagrion mercuriale</i>)	46
3.11 Hufeisen-Azurjungfer (<i>Coenagrion puella</i>)	48
3.12 Fledermaus-Azurjungfer (<i>Coenagrion pulchellum</i>)	50
3.13 Gemeine Becherjungfer (<i>Enallagma cyathigerum</i>)	51
3.14 Kleines Granatauge (<i>Erythromma viridulum</i>)	54
3.15 Große Pechlibelle (<i>Ischnura elegans</i>)	55
3.16 Kleine Pechlibelle (<i>Ischnura pumilio</i>)	58
3.17 Frühe Adonislibelle (<i>Pyrrhosoma nymphula</i>)	59
3.18 Blaugrüne Mosaikjungfer (<i>Aeshna cyanea</i>)	63
3.19 Braune Mosaikjungfer (<i>Aeshna grandis</i>)	67
3.20 Torf-Mosaikjungfer (<i>Aeshna juncea</i>)	69
3.21 Herbst-Mosaikjungfer (<i>Aeshna mixta</i>)	73
3.22 Hochmoor-Mosaikjungfer (<i>Aeshna subarctica</i>)	74
3.23 Große Königslibelle (<i>Anax imperator</i>)	78
3.24 Gestreifte Quelljungfer (<i>Cordulegaster bidentata</i>)	80
3.25 Zweigestreifte Quelljungfer (<i>Cordulegaster boltonii</i>)	84

3.26	Falkenlibelle (<i>Cordulia aenea</i>)	89
3.27	Alpen-Smaragdlibelle (<i>Somatochlora alpestris</i>)	91
3.28	Arktische Smaragdlibelle (<i>Somatochlora arctica</i>)	98
3.29	Glänzende Smaragdlibelle (<i>Somatochlora metallica</i>)	104
3.30	Kleine Moosjungfer (<i>Leucorrhinia dubia</i>)	106
3.31	Große Moosjungfer (<i>Leucorrhinia pectoralis</i>)	111
3.32	Nordische Moosjungfer (<i>Leucorrhinia rubicunda</i>)	112
3.33	Plattbauch (<i>Libellula depressa</i>)	115
3.34	Vierfleck (<i>Libellula quadrimaculata</i>)	117
3.35	Großer Blaupfeil (<i>Orthetrum cancellatum</i>)	120
3.36	Kleiner Blaupfeil (<i>Orthetrum coerulescens</i>)	121
3.37	Schwarze Heidelibelle (<i>Sympetrum danae</i>)	126
3.38	Gefleckte Heidelibelle (<i>Sympetrum flaveolum</i>)	129
3.39	Frühe Heidelibelle (<i>Sympetrum fonscolombii</i>)	131
3.40	Blutrote Heidelibelle (<i>Sympetrum sanguineum</i>)	132
3.41	Große Heidelibelle (<i>Sympetrum striolatum</i>)	133
3.42	Gemeine Heidelibelle (<i>Sympetrum vulgatum</i>)	134

Verbreitung und Einnischung der Libellen in den intakten Mooren des Nationalparks Harz

136

KATHRIN BAUMANN

1	Einleitung	136
2	Methoden	136
3	Ergebnisse	137
3.1	Artenspektrum und Verbreitung der Arten	137
3.2	Räumliche Einnischung der Arten	140
3.2.1	Alpen-Smaragdlibelle (<i>Somatochlora alpestris</i>)	140
3.2.2	Arktische Smaragdlibelle (<i>Somatochlora arctica</i>)	141
3.2.3	Hochmoor-Mosaikjungfer (<i>Aeshna subarctica</i>)	143
3.2.4	Torf-Mosaikjungfer (<i>Aeshna juncea</i>)	144
3.2.5	Kleine Moosjungfer (<i>Leucorrhinia dubia</i>)	144
3.2.6	Sonstige Arten	145
3.3	Zeitliche Einnischung der Arten	146
4	Diskussion und Bewertung	147
4.1	Artenspektrum und Verbreitung der Arten	147
4.2	Einnischung der Arten	149
4.2.1	Alpen-Smaragdlibelle (<i>Somatochlora alpestris</i>)	149
4.2.2	Arktische Smaragdlibelle (<i>Somatochlora arctica</i>)	153
4.2.3	Hochmoor-Mosaikjungfer (<i>Aeshna subarctica</i>)	155
4.2.4	Torf-Mosaikjungfer (<i>Aeshna juncea</i>)	156
4.2.5	Kleine Moosjungfer (<i>Leucorrhinia dubia</i>)	157
4.2.6	Sonstige Arten	157
5	Zusammenfassung	159

Auswirkung von Wiedervernässungsmaßnahmen in degradierten Mooren des Nationalparks Harz auf den Libellenbestand 160

KATHRIN BAUMANN

1	Einleitung	160
2	Untersuchungsgebiete	160
2.1	Ackervermoorung	160
2.2	Rehberger Sattelmoor	160
3	Durchführung der Wiedervernässung	162
4	Methoden	162
4.1	Ackervermoorung	162
4.2	Rehberger Sattelmoor	163
5	Ergebnisse	163
5.1	Ackervermoorung	163
5.1.1	Entwicklung der Gewässer	163
5.1.2	Entwicklung der Libellenfauna	164
5.2	Rehberger Sattelmoor	167
5.2.1	Entwicklung der Gewässer	167
5.2.2	Entwicklung der Libellenfauna	167
6	Zusammenfassende Diskussion und Bewertung	170
6.1	Alpen-Smaragdlibelle (<i>Somatochlora alpestris</i>)	170
6.2	Arktische Smaragdlibelle (<i>Somatochlora arctica</i>)	171
6.3	Kleine Moosjungfer (<i>Leucorrhinia dubia</i>)	171
6.4	Torf-Mosaikjungfer (<i>Aeshna juncea</i>)	172
6.5	Blaugrüne Mosaikjungfer (<i>Aeshna cyanea</i>)	172
6.6	Sonstige Arten	173
7	Zusammenfassung	173

Beitrag zur zoogeographischen und ökologischen Charakterisierung der Libellen Sachsen-Anhalts einschließlich einer aktuellen Einschätzung des Gefährdungsgrades 174

JOACHIM MÜLLER

	Zusammenfassung	174
1	Einleitung	174
2	Spezieller Teil	175
2.1	Nachweise fossiler Libellen im Gebiet des heutigen Sachsen-Anhalt	175
2.2	Funde eingeschleppter exotischer Libellen in Sachsen-Anhalt	176
2.3	Nachweis der Hauben-Azurjungfer (<i>Coenagrion armatum</i>)	176
2.4	Zoogeographische Charakteristik	176
2.5	Ökologische Analyse	179
2.6	Gefährdungseinstufungen / Rote Liste	183
2.7	Zusammenfassende Übersicht der Herkunft, Ökologie und Gefährdung der Libellenfauna Sachsen-Anhalts	189
2.8	Namensänderungen (Nomenklatur und deutsche Namen)	196

Literaturverzeichnis 197

Danksagung 211

Vorwort

Unter den zahllosen Insektenarten haben die Libellen u.a. wegen ihrer Größe, der meist prächtigen Ausfärbung und ihrer erstaunlichen Flugkünste einen hohen Bekanntheitsgrad. Auch das insgesamt sehr weite Spektrum ihrer Lebensräume mag dazu beitragen. Auf der anderen Seite gelten Libellen auch als sehr sensitive Bioindikatoren, da sie in ihrem Lebenszyklus in verschiedene Habitats eingemischt sind, dies zumeist stenök, d.h. mit einer hohen Spezifität und entsprechend hohen Ansprüchen an den Lebensraum. Das muss in ganz besonderem Maße für die Libellenarten der Mittelgebirgsmoore gelten.

Der vorliegende Band 11 der Schriftenreihe des Nationalparks Harz widmet sich diesen Libellen. Erstmals ist es eine Tiergruppe, deren Bestandsaufnahme im Nationalpark durch die Schriftenreihe dokumentiert wird. Wurde die Inventarisierung der Höheren Pflanzen (des damaligen Nationalparks Hochharz), der Moose und der Pilze in Form „kommentierter Artenlisten“ herausgegeben, so geht die Studie zu den Libellen deutlich über diesen Anspruch hinaus. Die einzelnen Arten werden hinsichtlich ihrer Autökologie, der Bestandssituation im Nationalpark, ihrem Verbreitungsmuster, den eingenommenen Habitats sowie mit hervorragenden Abbildungen vorgestellt. Die fotografische Dokumentation erfolgte vielfach durch den erweiterten Autorenkreis selbst.

Für den Nationalpark Harz mit seinem Gewässerreichtum und der Vielfalt der Mittelgebirgsmoore in zumeist hochmontaner Lage ist bei der Bearbeitung der über 40 vorkommenden Arten vor allem der Ökosystembezug wichtig. Dem kommt sehr entgegen, dass durch die federführende Autorin, Frau Dr. Kathrin Baumann, im Band 4 unserer Schriftenreihe die aktuelle Situation der Mooregebiete zusammengefasst worden ist. Da sie eine gleichermaßen gute Botanikerin und Spezialistin für die Moorvegetation wie Odonatologin ist, konnte das Zusammenspiel der Arten mit spezifischen Vegetationsstrukturen hervorragend herausgearbeitet werden. Das erfolgte getrennt nach intakten

Mooren und Moorbereichen, die mit dem Ziel der Revitalisierung wieder vernässt wurden. Dass durchaus sehr differenzierte Reaktionen auf die Moorbehandlung auftraten, ließ sich durch die genauen Beobachtungen herausarbeiten. Für die Analyse der weiteren Entwicklung der Libellenfauna stellt die vorliegende Erhebung eine unverzichtbare Grundlage dar.

Der Beitrag von Dr. Joachim Müller bringt einen weiteren für den Nationalpark wichtigen Aspekt, indem neben ökologischen Wertungen auch die zoogeografische Herkunft der Arten beleuchtet wird. Diese auf ganz Sachsen-Anhalt bezogene Sichtweise mit dem Vorschlag der Veränderung der Rote-Liste-Einstufungen zeigt für den Nationalpark eine spezifische, durch Besonderheiten des Klimas zu begründende Ausstattung. Zukünftige Veränderungen in der Libellenfauna müssen besonders auch unter diesem Blickwinkel betrachtet werden, wenn es z.B. um eventuelle Folgen des Klimawandels geht.

Der Band 11 der Schriftenreihe des Nationalparks Harz stellt einen wichtigen Baustein in der Gesamtinventur seiner biologischen Vielfalt dar. Ganz überwiegend sind die Ergebnisse durch ungezählte Stunden ehrenamtlicher Arbeit der Autoren zusammengetragen worden, verteilt über viele Beobachtungsjahre. Allen, die an welcher Stelle auch immer, einen Anteil am Zustandekommen des Werkes haben, sei hier herzlich gedankt. Besonderer Dank gilt natürlich den Hauptautoren, Frau Dr. Kathrin Baumann und Herrn Dr. Joachim Müller, deren Mitwirkung an der wissenschaftlichen Arbeit im Nationalpark nicht erst bei den Libellen ansetzt und sich keineswegs auf dieses vorliegende Werk beschränkt. Die Nationalparkverwaltung hofft weiterhin auf eine gute Zusammenarbeit, um auch zukünftig von ihrem Erfahrungsschatz profitieren zu können.

Im Namen der Nationalparkverwaltung Harz

Dr. Hans-Ulrich Kison

Die Libellenarten im Nationalpark Harz

VON KATHRIN BAUMANN

unter Mitarbeit von ANDREAS MARTEN, JOACHIM MÜLLER, URSULA SPECHT und WOLFGANG SPECHT

1 Untersuchungsgebiet

1.1 Naturraum und Geologie

Der Harz ist das nördlichste deutsche und zentraleuropäische Mittelgebirge. Er erstreckt sich in einer Länge von etwa 90 km und einer Breite von rund 30 km über die drei Bundesländer Niedersachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen. Er erhebt sich insbesondere im Norden und Westen steil über sein Umland und unterscheidet sich von diesem hinsichtlich Geologie und Klima so deutlich, dass er als eigener Naturraum gefasst wird.

Der Naturraum Harz wird nach HÖVERMANN (1963) und SPÖNEMANN (1970) in (von West nach Ost) den Oberharz,

Hochharz, Unterharz und die Östliche Harzabdachung gegliedert. Der 24.700 ha große Nationalpark ist diesbezüglich auf den Oberharz und den Hochharz beschränkt und erreicht im Norden kleinflächig das Nördliche Harzvorland. Insgesamt erstreckt sich der Nationalpark über eine Höhe von ca. 250-1.141 m ü. NHN (Abb. 1-1).

Der Oberharz umfasst die obere kolline bis zur montanen Stufe auf etwa 700 m ü. NHN. Er erhebt sich in steilem Anstieg über sein Umland und wird durch zahlreiche Kerbtäler gegliedert. In

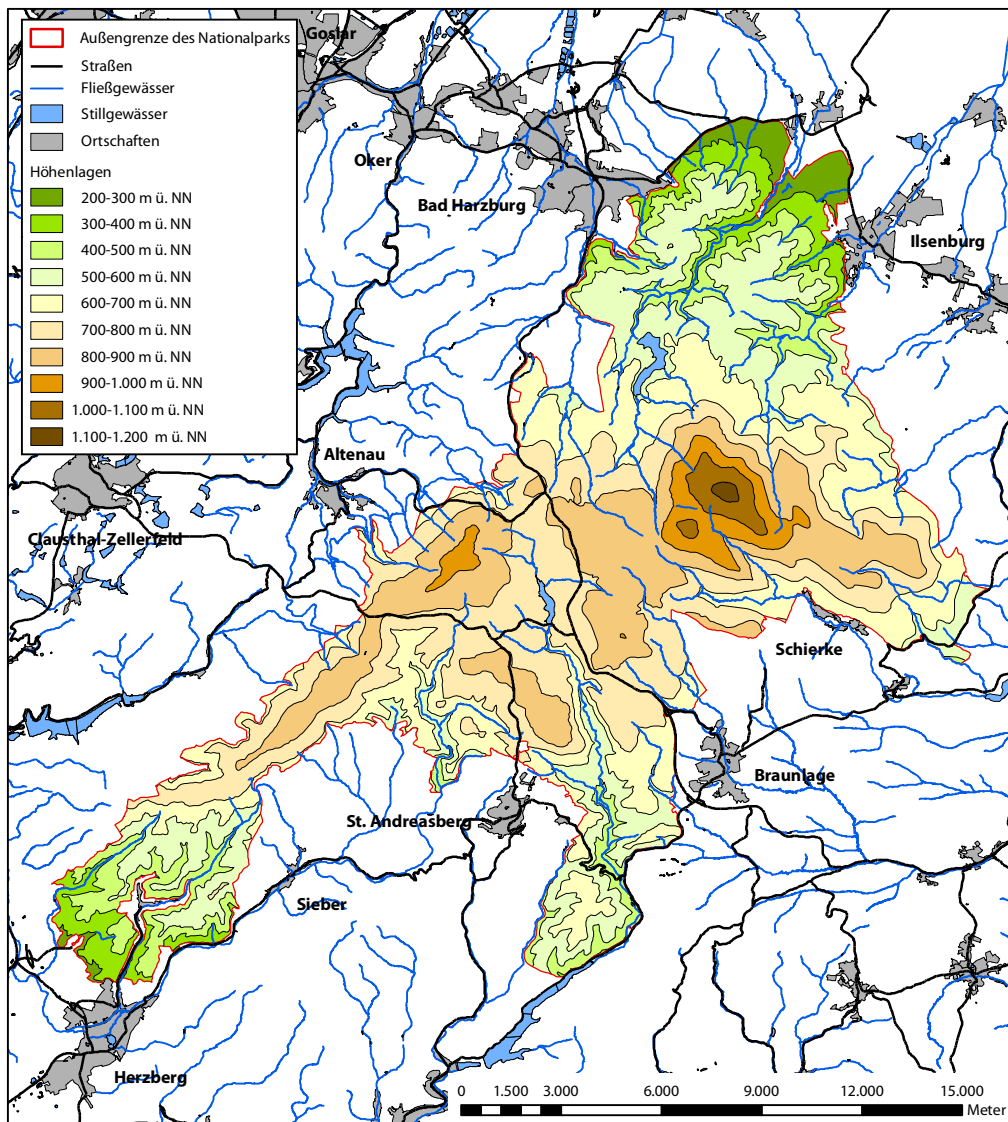


Abb. 1-1:
Lage des Nationalparks Harz und seine Höhenzonierung.
Quelle: Nationalpark Harz, Geografisches Informationssystem 2013.

seinem Zentrum befindet sich der Hochharz mit dem Brocken als höchstem Gipfel. Der Hochharz steigt weniger steil an, und seine Hochflächen weisen ausgedehnte Vermoorungen auf (Hochharzer Moorgebiet).

Im gesamten Nationalpark dominieren basenarme Gesteine (vgl. GEOLOGISCHES LANDESAMT SACHSEN-ANHALT 1998). Weite Teile seines Zentrums rund um den Brocken und weit in Richtung Ilsenburg werden von Graniten geprägt. Auf dem Acker-Bruchberg-Höhenzug dominieren Quarzite. Nördlich und westlich des Oderstausees herrscht großflächig Grauwacke vor. Zwischen Eckertalsperre, Marienbruch und Bad Harzburg finden sich dagegen Eckergneis und Gabbro. Lediglich im äußersten Norden des Nationalparks, zwischen Bad Harzburg und Ilsenburg, stehen kleinflächig basenreiche Gesteine wie Mergel- und Kalksandstein, Tonschiefer mit Kalkeinlagerungen sowie Zechstein an.

1.2 Klima

Als nördlichstes zentraleuropäisches Mittelgebirge wird der Harz von einem relativ rauen Klima geprägt. Er befindet sich im Übergangsbereich zwischen subatlantischem und subkontinentalem Klima, d.h. von West nach Ost ist eine deutlich zunehmende Kontinentalität festzustellen. So steigt die mittlere Jahresschwankung der Temperatur von 16-16,5°C im Westharz bis 18°C am südöstlichen Harzrand an (DEUTSCHER WETTERDIENST 1964). Das Jahresmittel der Lufttemperatur (1981-2010) beträgt am nördlichen Harzrand auf 200 m ü. NHN rund 9,0 °C und sinkt bis zum Brocken in 1.141 m ü. NHN auf 3,5 °C ab (DEUTSCHER WETTERDIENST 2013). Damit nimmt die Temperatur pro 100 Höhenmeter um 0,58 °C ab, und die Vegetationsperiode verkürzt sich um 7-8 Tage. Bezogen auf vergleichbare Höhenlagen stellt der Harz das kälteste aller deutschen Mittelgebirge dar (SCHWIETERT 1989, zit. in MATSCHULLAT & PARDEY 1994). Dies wird auch dadurch verdeutlicht, dass auf der Brockenkuppe bereits in einer Höhe von ca. 1.100 m die natürliche Waldgrenze erreicht wird (HERTEL & SCHÖLING 2011). Dabei handelt es sich um die nördlichste natürliche alpine Waldgrenze in Zentraleuropa und gleichzeitig die einzige klimatische Waldgrenze innerhalb des deutschen Mittelgebirgsraums.

Zudem ist der Harz insgesamt sehr niederschlagsreich. Die Höhe der Niederschläge zeigt hier eine deutliche Abhängigkeit von Hauptwindrichtung (Südwest bis West) und Meereshöhe. Infolge dessen nimmt die mittlere jährliche Niederschlagssumme von Westen nach Osten ab und gleichzeitig mit ansteigender Höhenlage zu. Auf dem Brocken fallen mit durchschnittlich 1.879 mm die größten Mengen, doch der gesamte Ober- und Hochharz empfängt Niederschlagsmengen von mehr als 1.300 mm (vgl. Tab. 1-1). Hier treten bei Westwetterlage häufig dichter Nebel und anhaltender Nieselregen auf. Vor allem in den Sommermonaten sind auch Starkregenereignisse häufiger als in den Tieflagen. Die größten Niederschlagsmengen fallen im langjährigen Mittel von November bis Januar, aber auch der März ist vergleichsweise niederschlagsreich. Die relativ trockenen Monate sind April und Mai (DEUTSCHER WETTERDIENST 2013). Die extrem nassen klimatischen Verhältnisse am Westabfall des Hochharzes (Steigungsregen) haben entscheidend zur Entstehung der zahlreichen Moore beigetragen und machen den Harz zum wichtigen Wasserreservoir. Vor allem im Hochharz fallen große Niederschlagsmengen als Schnee. Insbesondere in jüngerer Zeit wechseln sich schneereiche Winter mit schneearmen ab. So kann der Hochharz von Ende November bis Anfang April dauerhaft unter einer bis zu 2 m mächtigen Schneedecke liegen oder auch nur von geringmächtigem und vorübergehend vollständig abschmelzendem Schnee bedeckt sein.

Einen großen Anteil am rauen Harzklima hat auch der Wind. Der Brocken ist der windigste Berg Deutschlands; im langjährigen Mittel sind hier 290 Tage als Starkwindtage mit einer Windstärke von mindestens 6 Bft (> 43 km/h) einzustufen, davon 152 Tage sogar als Sturmtage mit einer Windstärke von mindestens 8 Bft (> 70 km/h) (GLÄSSER 1994). Orkanböen sind zudem recht häufig und erreichten am 24.11.1984 mit 263 km/h ihr bisheriges Maximum seit Beginn der Aufzeichnungen. Abseits der Brockenkuppe treten Starkwindtage deutlich seltener auf. GLÄSSER gibt an, dass die mittlere Jahressumme der Starkwindtage im Wesentlichen mit zunehmender Höhe ansteigt, sofern kein strömungsbedingter oder lokalklimatischer Einfluss vorliegt. Besonders viele Starkwindtage treten föhnbedingt am nördlichen Harzrand auf (z.B. 113 Tage in Wernigerode), in der am Rand des Hochharzes liegenden Stadt Braunlage wurden 58 und in Bad Sachsa am Südharzrand nur

Tab. 1-1: Klimadaten der Wetterstationen auf dem Brocken, in Braunlage und in Clausthal-Zellerfeld. Dargestellt ist jeweils das langjährige Mittel des Zeitraums von 1981-2010. Quelle: DEUTSCHER WETTERDIENST (2013).

Klimastation	Höhe [m ü. NHN]	Temperatur [°C]	Sonnenscheindauer [h]	Sommertage	Frosttage	Eistage	Niederschlag [mm]
Clausthal-Zellerfeld	585	6,8	1.420	12,3	110	40	1.397
Braunlage	607	6,3	1.469	–	–	–	1.365
Brocken	1.141	3,5	1.417	0,8	159	85	1.879

16 Starkwindtage registriert. Hauptwindrichtungen auf dem Brocken sind Südwest und West, wogegen die Richtungsverteilung im übrigen Harz in Abhängigkeit von der Lage stark variieren kann (GLÄSSER 1994).

Im Zuge des Klimawandels ist seit Jahrzehnten ein Anstieg der Jahresmitteltemperatur zu beobachten: Wurden auf dem Brocken von 1961-1990 im Mittel noch 2,9 °C gemessen, waren es 1971-2000 bereits 3,2 °C und 1981-2010 3,5 °C; eine ähnliche Entwicklung zeigen auch die Wetterstationen in Braunlage und Clausthal-Zellerfeld (DEUTSCHER WETTERDIENST 2013). Damit einher gehen eine Zunahme der Sonnentage und eine Abnahme der Frost- und Eistage. Zudem scheinen sich die Niederschläge in der Weise zu verändern, dass sie im Winterhalbjahr zu- und im Sommerhalbjahr abnehmen. In dem Zusammenhang stellte LANGE (2013) auch entsprechend veränderte Abflussmengen in Sieber und Radau fest.

Für die Libellen stellt das raue Harzklima ein echtes Problem dar. Das Zeitfenster für die Libellenaktivität ist im Harz gegenüber seinem Umland nicht nur aufgrund der kürzeren Vegetationsperiode enger. Wenn im Harzvorland eine Flugaktivität durchaus möglich ist, kann diese zeitgleich im Harz wegen zu niedriger Temperaturen, zu starken Windes, aufgrund von Niederschlägen oder – insbesondere in den Hochlagen – Nebel völlig zum Erliegen kommen. Auch die Gefahr von Schlüpfunfällen ist dadurch deutlich erhöht.

1.3 Libellenlebensräume

1.3.1 Hochmoore

Innerhalb des sog. Hochharzer Moorgebiets, das sich von 705-1.110 m ü. NHN erstreckt, befinden sich rund 30 Hochmoore, die völlig oder weitestgehend intakt sind oder zumindest intakte Kernbereiche haben. Aufgrund ihrer Natürlichkeit haben sie insgesamt eine herausragende Bedeutung für den Naturschutz. Ihre Vegetation und ihr Zustand werden bei BAUMANN (2009a) ausführlich beschrieben.

„Echte“ ombrogene Hochmoore, die keinerlei Einfluss von Mineralbodenwasser unterliegen, stellen im Harz allerdings die Ausnahme dar. Größere Verebnungen oder Senken, die klassischen Geländeformen für die Entstehung exzentrischer Hochmoore, fehlen im Hochharz. Hier erfolgte die Moorbildung meist an von Wasser überrieselten, nicht zu steilen Hängen (vgl. Kap. 1.3.2). Nur wo der Abfluss hinreichend langsam und die erodierende Kraft des Wassers nur gering ist, konnten mit der Zeit so mächtige Torflager wachsen, dass sich der Einfluss von Mineralbodenwasser zunehmend abschwächte und teilflächig schließlich ganz ausblieb: Es entstanden sogenannte **Hanghochmoore**, d.h. soli-ombrogene Moore. Sie weisen ein Mosaik

aus soligenen und ombrogenen Partien auf. Meist dominiert im Moorzentrum der ombrotrophe Charakter mit einer typischen Hochmoorvegetation, wogegen im hangoberen Teil (im Eintrittsbereich des Hangwassers) oder im Bereich von das Moor durchziehenden Wasserbahnen ein minerotropher Charakter mit einer Nieder- oder Übergangsmoorvegetation zu finden ist. In den Hochmoorbereichen können die Torfmächtigkeiten mehr als 5 m betragen; BEUG et al. (1999) stellten eine maximale Torfmächtigkeit von 6,91 m fest. Die reich strukturierten Hanghochmoore weisen meist eine große Zahl von dauerhaft wasserführenden Schlenken auf, die zudem in großer Vielfalt hinsichtlich Größe, Tiefe, Form und Vegetation entwickelt sind.

Seltener als an überrieselten Hängen haben sich Moore auch in Gipfel- oder Kammlagen gebildet. Da in diesen Lagen der Zufluss von Hangwasser ausbleibt und das Moorwachstum allein vom Niederschlagswasser abhängig ist, sind die Torfmächtigkeiten hier vergleichsweise gering (meist 1,5-2,5 m). Aufgrund der noch unvollständigen Abschottung vom Ausgangsgestein haben diese Hochmoore ebenfalls keinen rein ombrotrophen Charakter. Typisch für diese Moore ist, dass sie sich von den Kammlagen in Abhängigkeit vom Gefälle auch mehr oder weniger weit die Hänge herabziehen. Aufgrund der starken Abhängigkeit von Niederschlägen können diese **Gipfel- oder Kammmoore** im Sommer stärker austrocknen als die Hanghochmoore. Sie sind deshalb arm an dauerhaft wasserführenden Schlenken.

In den Hochmooren wechseln sich meist Wachstums-, Regenerations- und Stillstandskomplexe mosaikartig ab (vgl. BAUMANN 2009a), wobei einige Moore, insbesondere die Gipfel- und Kammmoore, einen überwiegenden Stillstandscharakter aufweisen. **Wachstumskomplexe** sind stets durch eine auffallende Homogenität von Oberfläche und Vegetation gekennzeichnet



Abb. 1-2: Hochmoorwachstumskomplexe zeichnen sich durch geschlossene Torfmoosrasen mit ebener Oberfläche und eine lückige, meist von Sauergräsern dominierte Krautschicht aus. Odersprungmoor, 11.07.2006. Foto: K. Baumann.

(Abb. 1-2): Die dicht geschlossenen Torfmoosdecken bilden eine recht ebene Oberfläche, die wiederum von einer sehr lückigen, gleichmäßig durchmischten Krautschicht z.B. mit Scheidigem Wollgras (*Eriophorum vaginatum*), Rundblättrigem Sonnentau (*Drosera rotundifolia*), Moosbeere (*Vaccinium oxycoccus*) oder Rosmarinheide (*Andromeda polifolia*) bewachsen ist. Schlenken können in diesen wüchsigen Partien weitgehend fehlen. Bei den **Regenerationskomplexen** handelt es sich um ein kleinräumiges Mosaik aus wachsenden und nichtwachsenden Bereichen. Typischerweise findet sich hier ein vielfältiges Nebeneinander von nassen und trockeneren Partien, von Torfmoosrasen mit eingebetteten Schlenken und höheren Bulten (Abb. 1-3). Hier ist die größte Zahl und Vielfalt an dauerhaft wasserführenden Schlenken und damit potenziellen Libellengewässern zu finden. Auch in den **Stillstandskomplexen** ist die Mooroberfläche uneben und in Bulten und Schlenken gegliedert, doch letztere fallen während des Sommers überwiegend für längere Zeit trocken. Torfmoose wachsen v.a. am Rand von Schlenken oder bilden Bulten, und die Vegetation wird meist von Zwergsträuchern, v.a. Besenheide (*Calluna vulgaris*) geprägt (Abb. 1-4).

Die Hochmoore des Harzes sind gewissen dynamischen Veränderungen unterworfen, die den Tieflandmooren fehlen. Starkregen und starke Schneeschmelze können die Abflussverhältnisse verändern und zu deutlichen Erosionserscheinungen führen. Diese Dynamik der Wasserläufe kann auch deutliche Auswirkungen auf die Moorvegetation haben und im Extremfall den Übergang von Wachstums- zu Stillstandskomplexen (oder umgekehrt) bedingen. Ebenso ist es möglich, dass von Erosion geprägte Partien wieder ein Regenerationswachstum erfahren, d.h. weitgehend nackte Torfe können im Verlauf weniger Jahre wieder geschlossene Torfmoosdecken aufweisen.

1.3.1.1 Schlenken

Schlenken finden sich in den Hochmooren zu Tausenden. Sie sind in Ausdehnung, Tiefe, Wasserführung und Vegetation sehr vielgestaltig, und auch ihre Entstehungsweise ist unterschiedlich.

In den Hochmoorstillstandskomplexen gibt es überwiegend **temporäre Erosionsschlenken** (Abb. 1-5). Sie sind weitgehend vegetationsfrei und trocknen während des Sommerhalbjahres immer wieder tage- bis wochenlang aus. Bei länger ausbleibenden Niederschlägen trocknet der Torfschlamm bis in größere Tiefen ab und es bilden sich Trockenrisse. Diese Schlenken sind in Größe und Form sehr variabel. Für Libellen stellen sie keine geeigneten Larvalgewässer dar.



Abb. 1-3: Hochmoorregenerationskomplexe, in denen sich wachsende und nichtwachsende Partien kleinräumig mosaikartig abwechseln, weisen meist die größte Zahl und Vielfalt an Schlenken auf. Brockenfeldmoor, 24.08.2006.



Abb. 1-4: Die relativ trockensten Partien der Hochmoore sind die Stillstandskomplexe, deren Vegetation häufig von der Besenheide (*Calluna vulgaris*) geprägt wird. Hier gibt es nur wenige dauerhaft wasserführende Schlenken. Oberes Schwarzes Moor, 20.08.2007.



Abb. 1-5: Temporäre Erosionsschlenken trocknen in niederschlagsarmen Perioden für längere Zeit aus. Das Foto zeigt eine Phase mit wassergesättigtem Torfschlamm, aber ohne freies Wasser. Goethemoor, 02.08.2011. Fotos: K. Baumann.

Am Rand von Stillstandskomplexen (im Übergang zu Regenerations- oder Wachstumskomplexen) und in Regenerationskomplexen sind meist zahlreiche **dauerhafte Erosionsschlenken** zu finden (Abb. 1-6, 1-7). Sie sind oft kleiner als 0,5 m² und kompakt geformt, können aber auch eine gestreckte und mehrfach verzweigte Form aufweisen und mehrere Quadratmeter groß sein. Ihre Wassertiefe schwankt während des Sommerhalbjahres in Abhängigkeit vom Witterungsverlauf und liegt typischerweise zwischen 1 cm und 15 cm. Ein vorübergehendes Trockenfallen erfolgt nur ausnahmsweise während besonders langer sommerlicher Schönwetterperioden, jedoch auch dann bleibt der Torfschlamm überwiegend nass. Diese Erosionsschlenken sind häufig in die horstförmig wachsenden Bestände von Rasiger Haarsimse (*Trichophorum cespitosum*) eingebettet und haben dadurch recht steile Ufer. Sie selbst sind mit Ausnahme eines gelegentlich auftretenden Algenbewuchses weitgehend vegetationsfrei und zeigen kaum Anzeichen einer Verlandung. Typische (und meist die einzigen) Libellenarten in diesem Schlenkentyp sind die Alpen-Smaragdlibelle (*Somatochlora alpestris*) und die Arktische Smaragdlibelle (*Somatochlora arctica*).

Optisch attraktiver als die Erosionsschlenken erscheinen die **Verlandungsschlenken**. Sie sind wenigstens teilflächig locker mit Sauergräsern, meist Schmalblättriges Wollgras (*Eriophorum angustifolium*) oder Schnabel-Segge (*Carex rostrata*) und/oder mit Torfmoosen (v.a. *Sphagnum cuspidatum*, *Sphagnum fallax* oder *Sphagnum papillosum*) oder Flutendem Warnstorfmoos (*Warnstorfia fluitans*) bewachsen. Die Moose ziehen sich teils nur von den Ufern aus wenige Zentimeter ins Wasser hinein, können die Wasserfläche aber auch vollständig bedecken. Derartige Schlenken findet man in erster Linie in Regenerationskomplexen, aber auch in Wachstumskomplexen. Einige dieser Schlenken, insbesondere die in besonders wüchsigen Partien von Regenerationskomplexen, durchlaufen offenbar einen zügigen Sukzessionsprozess insbesondere durch das Zuwachsen mit Torfmoosen. Diese Schlenken werden im Folgenden als **instabile Verlandungsschlenken** bezeichnet (Abb. 1-8). Eigene Beobachtungen sprechen dafür, dass diese Verlandungsprozesse mit Torfmoosen recht schnell, d.h. innerhalb von 10-20 Jahren, ablaufen können. Es ist anzunehmen, dass entsprechend zugewachsene Schlenken bei Extremereignissen wie langandauerndem Starkregen durch Erosionsprozesse wieder freigelegt werden können. Bei der Mehrzahl der Verlandungsschlenken ist allerdings davon auszugehen, dass sie permanent einer gewissen Dynamik unterliegen und deshalb nicht die Tendenz haben, vollständig zuzuwachsen. In diesen Fällen handelt es sich um **stabile Verlandungsschlenken** (Abb. 1-9), die ihre Eigenschaften über einen Zeitraum von vielen Jahrzehnten, vermutlich sogar deutlich länger, beibehalten. Beide Typen von Verlandungsschlenken können in sehr unterschiedlicher Größe und Form auftreten. Am häufigsten sind längliche bis langgestreckte



Abb. 1-6: Die dauerhaften Erosionsschlenken sind oft nur 0,1-0,2 m² groß und dementsprechend unauffällig. Oderbrückmoor, 30.06.2006.



Abb. 1-7: Das Zentrum des Fotos zeigt eine mittelgroße dauerhafte Erosionsschlenke, im Vordergrund sind zwei kleine temporäre Erosionsschlenken zu sehen. Wie für die erstgenannte Art von Schlenken typisch, ist sie ringsum von den Horsten der Rasigen Haarsimse (*Trichophorum cespitosum*) umgeben. Sonnenberger Moor, 24.05.2007.



Abb. 1-8: Bei dieser Schlenke handelt es sich vermutlich um eine instabile Verlandungsschlenke. Sie ist in den vergangenen Jahren vom Rand her mit flutenden Torfmoosen zugewachsen. Wenn sich die Torfmoose weiter verdichten, können sie sich über den Wasserspiegel erheben und ermöglichen dann die Besiedlung durch Phanerogamen. Sonnenberger Moor, 18.07.2007. Fotos: K. Baumann.



Abb. 1-9: Stabile Verlandungsschlenken sind im Schwarzen Sumpf in besonders hoher Zahl und mit ungewöhnlich großer Ausdehnung anzutreffen. Sie sind locker mit Schmalblättrigem Wollgras (*Eriophorum angustifolium*) und Torfmoosen bewachsen. 09.06.2012. Foto: K. Baumann.

Formen, daneben finden sich aber auch verzweigte und rundliche Gebilde. Ihre Ufer sind stets flacher als bei den dauerhaften Erosionsschlenken. Die Wassertiefe übersteigt selten 30 cm und liegt meist bei 5-20 cm. Ein temporäres sommerliches Trockenfallen ist die Ausnahme und nur bei den flacheren Schlenken im Fall lang anhaltender Sommertrockenheit möglich; selbst dann bleiben aber wenigstens die Torfmoosdecken und der Torfschlamm durchfeuchtet. Diese Verlandungsschlenken sind für eine größere Zahl an Libellenarten attraktiver als die Erosionsschlenken. Neben den beiden o.g. Smaragdlibellenarten reproduzieren sich hier – bei ausreichender Größe und Tiefe – auch die Kleine Moosjungfer (*Leucorrhinia dubia*), Torf-Mosaikjungfer (*Aeshna juncea*) und Schwarze Heidelibelle (*Sympetrum danae*) sowie selten auch die Hochmoor-Mosaikjungfer (*Aeshna subarctica*).

Eine Sonderform der Schlenken sind die Flarken (Abb. 1-10). Dabei handelt es sich um Gruppen von parallel angeordneten, meist den Höhenlinien folgenden, mehr oder weniger langgestreckten Schlenken innerhalb von Wachstumskomplexen. Sie sind vermutlich durch zentrifugales Auseinanderweichen des durchnässten Torfkörpers entstanden. Im Harz findet sich eine besonders gut ausgebildete Gruppe von mehr als 50 Flarken im Großen Roten Bruch, kleinere Gruppen gibt es im Brockenfeldmoor und Sonnenberger Moor. Allen Flarken gemein sind recht flache, von Torfmoosen gebildete Ufer und eine mehr oder weniger gut entwickelte Verlandungsvegetation v.a. mit Torfmoosen und Schmalblättrigem Wollgras (*Eriophorum angustifolium*). Sie sind überwiegend dauerhaft wasserführend und behalten während extremer Trockenperioden wenigstens nassen Torfschlamm und durchfeuchtete Torfmoosdecken. Ihre Wassertiefe liegt meist bei 5-20 cm, das Wasser ist teils sehr



Abb. 1-10: Im Großen Roten Bruch findet sich inmitten eines ausgedehnten Wachstumskomplexes eine Gruppe von mehr als 50 typisch ausgeprägten Flarken mit auffallend klarem Wasser. 05.08.2009. Foto: K. Baumann.

klar. Hier finden sich grundsätzlich dieselben Libellenarten wie in den Verlandungsschlenken, obgleich die beiden Smaragdlibellenarten eher seltener und die übrigen Arten häufiger auftreten.

1.3.1.2 Moorspalten

Moorspalten haben sich in den Hochmooren nur sehr vereinzelt entwickelt. Auf den ersten Blick sehen die Moorspalten aus wie Schlenken, doch sie weisen eine ungewöhnlich große Tiefe von 2-3 m und nahezu senkrecht einfallende Wände auf (Abb. 1-11). Sie sind stets rundlich bis oval geformt und meist kleiner als 1 m², was sie von den Kolken unterscheidet (Kap. 1.3.1.3). BEUG et al. (1999) gehen davon aus, dass Moorspalten durch das Aufbrechen des Torflagers aufgrund horizontaler Zugspannung (evtl. in Folge rascher Wachstumsprozesse) entstehen. Nach ihren Beobachtungen haben die Spalten möglicherweise nur eine kurze Lebensdauer. Es ist daher gut vorstellbar, dass die steilen Ufer einbrechen können und in der Folge Verlandungsprozesse einsetzen. Nach eigenen Beobachtungen existieren Moorspalten derzeit im Odersprungmoor (3), Kleinen Roten Bruch (1), Großen Roten Bruch (2), Rehbachmoor (1) und Unteren Schwarzen Moor (1). Die Moorspalten haben grundsätzlich eine besondere Bedeutung als Larvalhabitat für Libellen, weil sie anders als die Schlenken niemals austrocknen und im Winter nicht durchfrieren. Neben Kleiner Moosjungfer (*Leucorrhinia dubia*) und Torf-Mosaikjungfer (*Aeshna juncea*) sind hier auch häufiger die Blaugrüne Mosaikjungfer (*Aeshna cyanea*) und die Frühe Adonisl libelle (*Pyrrhosoma nymphula*) anzutreffen.



Abb. 1-11: Moorspalten sind kleine ovale oder rundliche Gewässer, die relativ zu ihrer geringen Fläche eine ungewöhnliche Wassertiefe von 2-3 m und senkrecht einfallende Wände aufweisen. Odersprungmoor, 24.07.2006. Foto: K.Baumann.

1.3.1.3 Kolke

Kolke sind die größten Stillgewässer der Harzer Moore und gleichzeitig die artenreichsten Libellenhabitate. Im Vergleich zu Kolken in Mooren außerhalb des Harzes sind sie jedoch vergleichsweise strukturarm. Sie sind oft steilufzig, und eine Verlandungsvegetation ist bestenfalls kleinflächig ausgebildet und beschränkt sich dann auf artenarme Seggen- oder Wollgrasriede und flutende Torfmoose; eine Schwimmblattzone ist nirgends entwickelt. Dies ist vermutlich auf das kalte Hochharzklima und die daraus resultierende Eiskernbildung zurückzuführen. So halten BEUG et al. (1999) es für wahrscheinlich, dass die Mehrzahl der Kolke durch Eiskernbildung aus Moorspalten (Kap. 1.3.1.2) entstanden ist: Durch den Wechsel von Frostperioden, Schneefällen und Tauwetter entstehen Eiskerne, die Druck auf die Uferländer ausüben und auch den Kolkgrund einebnen. Auch in bestehenden Kolken bilden sich diese Eiskerne und ihr Druck führt dazu, dass die Ufer steil bleiben und die Etablierung von Röhrich- und Wasserpflanzen kaum möglich ist.

Bei einzelnen Kolken ist auch eine Entstehung aus Trichtern möglich (Kap. 1.3.1.4). Alle Kolke befinden sich über Torfla-

gern, d.h. sie erreichen nicht den mineralischen Untergrund. Insgesamt sind Kolke in den Harzer Mooren ähnlich selten wie Moorspalten: Die meisten befinden sich im Großen Roten Bruch (4), außerdem gibt es sie im Brockenfeldmoor (2), Odersprungmoor, Schwarzen Sumpf, Rehbachmoor und Goethemoor (je 1).

Der größte und vielgestaltigste Kolk liegt im Schwarzen Sumpf (Abb. 1-12). Er hat eine Wasserfläche von etwa 520 m², aber es ist noch eine größere Fläche in den Moorkörper eingesenkt. Sein Wasserstand wird nach BEUG et al. (1999) durch ein Schluckloch reguliert, d.h. unterirdische Abflüsse sind dafür verantwortlich, dass sich die Hohlform nicht vollständig mit Wasser füllen kann. Die Wassertiefe beträgt nach BEUG et al. nur maximal 1 m und die Torfe unterhalb des Wasserkörpers sind noch etwa 5 m mächtig. Die Uferlinie ist in viele kleine Buchten gegliedert und es finden sich einige kleine, offenbar schwimmende Inseln. Da die Uferpartien überwiegend relativ flach sind, konnten sich mancherorts Verlandungszonen mit Schnabelseggenrieden entwickeln, die insbesondere im Süden größere Flächen bedecken. Allerdings erfolgt offenbar keine kontinuierliche Verlandung des Kolks, sondern die Ausprägung der Schnabelseggenriede und der flutenden Torfmoose ist deutlichen Schwankungen unterworfen (vgl. BAUMANN 2009a); auch hierfür könnten Eiskerne verantwortlich sein (s.o.).



Abb. 1-12: Das größte und strukturreichste natürliche Moorgewässer im Nationalpark Harz ist der Kolk im Schwarzen Sumpf. 10.09.2012. Foto: K. Baumann.

Im Odersprungmoor befindet sich der mit etwa 300 m² zweitgrößte Kolk (Abb. 1-13), der nach BEUG et al. (1999) über 2 m tief ist und über einem mehr als 3 m mächtigen Torflager liegt. Die mit Torfmoosen und Sauergräsern bewachsenen Ufer fallen steil ab und sind nur im Süden flacher, so dass sich hier auf relativ kleiner Fläche lockere Riede v.a. mit Schmalblättrigem Wollgras (*Eriophorum angustifolium*) und Schlamm-Segge



Abb. 1-13: Der Kolk im Odersprungmoor zeichnet sich durch zwei kleine Inseln und die in deren Schutz entwickelte Riedvegetation mit Schmalblättrigem Wollgras (*Eriophorum angustifolium*) und Schlamm-Segge (*Carex limosa*) aus. 12.07.2006.



Abb. 1-15: Der kleine Kolk im Brockenfeldmoor ist 3,5 m tief und kranzförmig von der Schlamm-Segge (*Carex limosa*) bewachsen. 11.09.2006.



Abb. 1-14: Im Brockenfeldmoor befindet sich der drittgrößte Kolk des Harzes. Er fällt ringsum steil ab, so dass eine Verlandungsvegetation fehlt. 24.08.2006.



Abb. 1-16: Im Goethemoor befindet sich ein kleiner Kolk, der an den Seiten nahezu senkrecht abfällt und keinerlei Verlandungsvegetation aufweist. 26.05.2011. Fotos: K. Baumann.

(*Carex limosa*) entwickeln konnten. Diesen Rieden sind zwei kleine rundliche Inseln vorgelagert, bei denen es sich offenbar um abgebrochene Torfschollen handelt. Die Uferlinie wird durch einzelne zungenartige Ausbuchtungen gegliedert. Auch dieser Kolk ist offenbar keinen gerichteten Sukzessionsprozessen unterworfen (vgl. BAUMANN 2009a).

Zwei sehr unterschiedliche Kolke gibt es im Brockenfeldmoor. Der größere von beiden (Abb. 1-14) hat eine Wasserfläche von 165 m² und nach BEUG et al. (1999) eine Tiefe von bis zu 3,05 m. Seine Ufer fallen fast überall steil ab und eine Verlandungsvegetation fehlt weitestgehend. Aufgrund seiner Lage in einem relativ deutlich geneigten Hangmoorbereich wird er von oberhalb über mehrere erosionsschlenkenartige Zuflüsse

mit Wasser versorgt. Der kleine Kolk dieses Moores ist nur 40 m² groß, aber 3,50 m tief und tropfenartig geformt. Auch er hat steil einfallende Ufer, ist aber ringsum von sich ins Wasser hineinziehender Schlamm-Segge (*Carex limosa*) umgeben (Abb. 1-15) und insofern reicher strukturiert als der große Kolk. Nach BEUG et al. befinden sich unter den Wasserkörpern beider Kolke nur sehr geringmächtige Torflager mit wenigen Dezimetern Dicke.

Die vier nur 10-80 m² großen Kolke im Großen Roten Bruch sind ebenfalls überwiegend steilufrig, aber teils randlich bzw. in schmalen zungenförmigen Fortsätzen von Torfmoosen und/oder Sauergräsern bewachsen. Bei zweien dieser Kolke könnte es sich eventuell um Trichter handeln (Kap. 1.3.1.4). Der knapp

100 m² große Kolk im Rehbachmoor befindet sich am Ende eines alten, verwachsenen Entwässerungsgrabens und könnte insofern anthropogen verändert sein. Er hat nur mäßig steile Ufer und ist von kleineren Schnabelseggenrieden bewachsen. Dagegen fällt der 25 m² große Kolk im Goethemoor so steil ab, dass keinerlei Verlandungsvegetation entwickelt ist (Abb. 1-16).

Die Kolke sind die relativ arten- und individuenreichsten Libellengewässer der Hochmoore. In größerer Zahl treten hier stets die Kleine Moosjungfer (*Leucorrhinia dubia*) und Torf-Mosaikjungfer (*Aeshna juncea*) auf. Dazu gesellen können sich Hochmoor-Mosaikjungfer (*Aeshna subarctica*), Blaugrüne Mosaikjungfer (*Aeshna cyanea*), Vierfleck (*Libellula quadrimaculata*), Schwarze Heidelibelle (*Sympetrum danae*), Frühe Adonislibelle (*Pyrrhosoma nymphula*) und Gemeine Binsenjungfer (*Lestes sponsa*).

1.3.1.4 Trichter

Trichter entstehen durch den Einsturz des Torflagers über moorrinneren Fließgewässern, die meist auf dem mineralischen Grund verlaufen. Die Trichter sind von sehr unterschiedlicher Größe und Tiefe. Die Mehrzahl ist trocken und von Bäumen bewachsen, einige werden an ihrem Grund durchflossen und manche sind mehr oder weniger vollständig mit Wasser gefüllt und sehen dann aus wie rundliche Kolke. Derartige kolkartige Trichter finden sich im Sonnenberger Moor in besonders eindrucksvoller Ausprägung: Hier ziehen sich die Trichter dem unterirdischen Bachlauf folgend perlenschnurartig den vermoorten Hang hinab. Neun dieser Trichter sind mit Wasser gefüllt, die unteren drei der Reihe sind kolkartig ausgebildet (Abb. 1-17). Sie alle werden an ihrem Grund vom Bach durchflossen, haben aber teils auch oberflächliche Zu- und Abflüsse. In nassen



Abb. 1-17: Mit Wasser gefüllte Trichter finden sich im Sonnenberger Moor in besonders eindrucksvoller Ausprägung. Das Foto zeigt zwei der kolkartigen Trichter. 04.05.2007. Foto: K. Baumann.

Witterungsphasen und während der Schneeschmelze kann der Durchfluss recht stark werden. Eine gut ausgeprägte Verlandungsvegetation findet sich nirgends, die Ränder der Trichter fallen überwiegend steil ab. Weitergehende Ausführungen zu den Trichtern im Sonnenberger Moor finden sich bei JENSEN (1961, 1987). Die Libellenarten in den kolkartigen Trichtern entsprechen im Wesentlichen denen der Kolke (Kap. 1.3.1.3). Kleinere, nur mit wenig Wasser gefüllte Trichter können von der Alpen-Smaragdlibelle (*Somatochlora alpestris*) und der Arktischen Smaragdlibelle (*Somatochlora arctica*) besiedelt werden.

1.3.1.5 Laggs und Rüllen

In den Hanghochmooren des Harzes staut sich das von oben einfließende Wasser in Oberkantenlaggs. Anders als es in den Randlaggs der Tieflandmoore oft der Fall ist, stellen sich diese Oberkantenlaggs jedoch nicht als Gewässer dar und sind daher auch keine Libellenhabitate. Das in das Moor einfließende Wasser sammelt sich in Flachrüllen, die mehr oder weniger deutlich ausgeprägt sein können. Weiter hangabwärts finden sich in vielen Hanghochmooren Tiefrüllen, d.h. periodische Fließgewässer mit Torfgrund (Abb. 1-18). Sie entstehen, weil es moorabwärts z.B. bei Starkregen oder Schneeschmelze zu



Abb. 1-18: Tiefrüllen, wie hier die Oderrülle im Odersprungmoor, erodieren bei entsprechend starken Abflüssen weit in den Torf hinein. 11.07.2006. Foto: K. Baumann.

zeitweiligem Oberflächenabfluss kommt, der sich dann geeignete Wege sucht. Am unteren Moorrand können diese Tiefrillen bis auf den Mineralboden erodieren. Diese Rillen sind überwiegend keine für Libellen geeigneten Gewässer, weil der Gegensatz zwischen Austrocknung und reißenden Wasserflüssen zu extrem ist. Lediglich die Alpen-Smaragdlibelle (*Somatochlora alpestris*) reproduziert sich gelegentlich in kleinen, ganzjährig nassen Senken innerhalb dieser Rillen. Wenn sich aufgrund dynamischer Prozesse die Abflussverhältnisse ändern, können in zuwachsenden, nur noch schwach durchflossenen Rillen schlenkenartige Gewässer entstehen, die dann für die Smaragdlibellen attraktiver werden.

1.3.2 Soligene Hangmoore

Soligene Hangmoore sind in besonders großer Zahl und guter Ausprägung im Brockengebiet entwickelt, finden sich aber über das gesamte Hochharzer Moorgebiet verteilt. Sie sind meist deutlich kleiner als die Hochmoore und stets in Moorfichtenwäldern eingestreut, wobei der Übergang zwischen offenem Moor und Moorwald oft fließend ist.

Es handelt sich dabei um von Mineralbodenwasser gespeiste Vermoorungen an (nicht zu steilen) Hängen. Das Wasser fließt von oberhalb oder auch aus dem Bodenkörper ein und sickert dann im Moor abwärts. Dies geschieht in weiten Bereichen als Überrieselung, die sich in flächig nassen, von Torfmoosen dominierten Partien widerspiegelt. Das Wasser kann sich aber auch in kleinen Bächen sammeln, deren Lauf sich immer wieder zwischen den Torfmoosen verliert. Nach Starkregenereignissen oder bei starker Schneeschmelze können sich diese Bächlein für Stunden, Tage oder sogar Wochen zu reißenden Bächen entwickeln und dabei auch ihren Lauf verändern.

Weil die soligenen Hangmoore durch den Stau des von oben einfließenden Wassers meist hangaufwärts wachsen, kann sich ihr Wachstum bei kleinen Einzugsgebieten schnell erschöpfen. Ihre Torfe bleiben dann geringmächtig und erreichen nicht mehr als 1 m. Auch ein relativ starkes Gefälle und die daraus resultierende hohe Erosionskraft des Wassers können dazu führen, dass ein soligenes Hangmoor eine Jahrtausende alte stabile Moorbildung bleibt. Nur bei hinreichend großem Wassereinzugsgebiet und nicht zu starkem Gefälle können sie zu Hanghochmooren heranwachsen (vgl. Kap. 1.3.1). Die soligenen Hangmoore des Harzes sind meist in Gefällrichtung zungenartig langgestreckt und oft verzweigt. Ihr Bewuchs wird typischerweise von Wollgras-Torfmoos-Rasen (*Eriophorum angustifolium*-Gesellschaft, Abb. 1-19), kleinflächig auch Schnabelseggen-Torfmoos-Rasen (*Carex rostrata*-Gesellschaft) und - in weniger nassen Partien - von Pfeifengras- (*Molinia caerulea*-) Dominanzbeständen geprägt (vgl. BAUMANN 2009a).



Abb. 1-19: Die soligenen Hangmoore des Nationalparks werden häufig vom Schmalblättrigen Wollgras (*Eriophorum angustifolium*) geprägt. Ilse-Quellmoore, 01.08.2012. Foto: K. Baumann.



Abb. 1-20: Nach der Schneeschmelze (wie hier im Bild) oder nach starken Regenfällen können die soligenen Hangmoore so nass sein, dass temporäre, durchflossene Gewässer entstehen. Bruchbergmoor, 30.04.2007. Foto: K. Baumann.

Im Vergleich zu den Hanghochmooren sind die soligenen Hangmoore arm an definierten Gewässern, obwohl das Wasser nahezu überall oberflächennah durch die Torfe sickert oder sie sogar überrieselt. In niederschlagsreichen Perioden oder nach der Schneeschmelze erscheinen die Moore stellenweise gewässerreich, doch dies ist nur von kurzer Dauer (Abb. 1-20).

1.3.2.1 Quellbäche

Die Mehrzahl der soligenen Hangmoore ist von Wasserläufen gekennzeichnet, die hier unter dem Begriff Quellbäche zusammengefasst werden. Oft handelt es sich um kleine Bäche, die oben in das Moor einfließen, stellenweise versickern und anderorts wieder für eine mehr oder weniger lange Fließstrecke zutage treten. Einige der Bächlein entspringen jedoch tatsäch-

lich erst im Bereich des Moores, können aber ebenfalls schnell wieder versickern. Meist sind die Quellbäche kaum eingetieft und fließen dann in schmalen Lauf oder auch großflächig über Torfmoosdecken (Abb. 1-21); nur in steileren Abschnitten liegt der nackte Torf frei. Typisch für diese kleinen Quellbäche ist, dass sie gar nicht oder allenfalls während sehr langer sommerlicher Trockenperioden versiegen. In letzterem Fall bleiben aber wenigstens die Torfmoosdecken gut durchfeuchtet. In soligenen Hangmooren mit stärkerem Gefälle können die größeren Quellbäche durchgehend an der Oberfläche bleiben und die Torfmoosdecken dauerhaft aufbrechen. In kleinflächigen Verebnungen bilden sich dann gelegentlich Auskolkungen, die bis auf den Mineralboden erodieren können. Typisch ist ein Wechsel von schnellfließenden Partien in einem definierten Bachbett mit flacheren Partien, in denen sich das Wasser größerflächig verteilt und auch durch die Torfmoos- und Seggenvegetation rieselt (vgl. Kap. 1.3.2.3). All diese Bäche sind deutlichen dynamischen Prozessen unterworfen. Infolge starker Schneeschmelze oder bei Starkregenereignissen können sich Rinnsale zu reißenden Bächen entwickeln und auch ihren Lauf verändern (vgl. BAUMANN 2008). In geeigneten Partien der Quellbäche reproduzieren sich Alpen-Smaragdlibelle (*Somatochlora alpestris*), Arktische

Smaragdlibelle (*Somatochlora arctica*) und Frühe Adonislibelle (*Pyrrhosoma nymphula*). In mittleren Höhenlagen und bei nicht zu stark sauren Verhältnissen können außerdem die Zweigestreifte Quelljungfer (*Cordulegaster boltonii*) und der Kleine Blaupfeil (*Orthetrum coerulescens*) auftreten.

1.3.2.2 Quellschlenken

Schlenken sind in den soligenen Hangmooren nur sehr vereinzelt zu finden, weil das Gefälle zu stark ist. Die wenigen vorhandenen Wasseransammlungen sind fast immer mehr oder weniger stark durchflossen und sollen deshalb analog zu den Quellbächen als Quellschlenken bezeichnet werden. Sie sind einer erheblichen Dynamik unterworfen und haben häufig nur wenige Jahre Bestand, weil sie entweder zuwachsen oder durch Hochwässer zerstört werden. Teils handelt es sich um kleine Trichterbildungen, die über unterirdischen Fließstrecken der Quellbäche entstehen (vgl. Kap. 1.3.1.4) und recht schnell wieder mit Torfmoosen zuwachsen können. Andere Quellschlenken entstehen, wenn sich oberirdische Bachläufe verlagern und Eintiefungen zurücklassen, in denen sich Wasser sammelt. Eine dritte Gruppe von Quellschlenken befindet sich in kleinflächigen Verebnungen, an denen Wasser an die Oberfläche tritt (Abb. 1-22). Unabhängig von Quellbächen entstehen schließlich die Schlenken am Fuß „ertrinkender“ Fichten und in den Wurzellöchern umgestürzter Bäume, doch auch sie werden wenigstens in nassen Perioden durchflossen. All diese Quellschlenken führen ganzjährig Wasser und sind meist recht dicht mit Sauergräsern und Torfmoosen bewachsen. Typische Libellenarten der Quellschlenken sind Alpen- und Arktische Smaragdlibelle (*Somatochlora alpestris* und *S. arctica*). In größeren Schlenken können sich auch die Frühe Adonislibelle



Abb. 1-21: Dieser Abschnitt eines Quellbachs teilt sich in einem schwach geneigten Hangbereich in viele „Arme“ auf und überfließt den Torf nur flach. Quellmoor am oberen Sandbeek, 25.05.2012. Foto: K. Baumann.



Abb. 1-22: Quellschlenken können, wie hier im Bild, in kleinflächigen Verebnungen mit austretendem (Quell-)Wasser entstehen. In ihrem weiteren Verlauf geht diese Schlenke in einen Quellbach über. Moore am Brocken-Nordhang, 17.06.2009. Foto: K. Baumann.

(*Pyrrhosoma nymphula*) und die Torf-Mosaikjungfer (*Aeshna juncea*) reproduzieren.

1.3.2.3 Überrieselte Torfmoosrasen

Überrieselte Torfmoosrasen finden sich im Kontakt zu benachbarten Quellbächen, aber auch in isolierter Lage inmitten ausgedehnter Wollgras-Torfmoosrasen. Für Libellen sind sie nur dann interessant, wenn die Torfmoose permanent durchnässt sind und für die Weibchen als „Gewässer“ erkennbar sind. Genutzt werden diese lediglich von den beiden hochspezialisierten Smaragdlibellen *Somatochlora alpestris* und *S. arctica*.

1.3.3 Gestörte Moore

Großflächig gestörte Hoch- und Übergangsmoore sind im Nationalpark in deutlich geringerer Zahl zu finden als (weitgehend) intakte Moore. Bevorzugt Moore in Kamm- und Gipfeln mit geringmächtigen Torfen und schwächerer Vernässung wurden v.a. im 19. Jahrhundert durch ein engmaschiges Grabennetz entwässert und anschließend mit Fichten aufgeforstet (z.B. Ackervermoorung, Rehberger Sattelmoor, Sonnenberger Sattelmoor, Sonnenberger Gipfelmoor).

In einigen Mooren ist auch Torfabbau betrieben worden, der jedoch immer nur kleine Teilflächen der Moore betroffen hat. Zudem ist die Abtorfung nirgends bis auf den Mineralboden hinunter erfolgt. Die Abbaupraktiken beschränkten sich fast überall auf jeweils wenige Jahrzehnte im 18. und/oder 19. Jahrhundert. Sie wurden dann wegen mangelnder Wirtschaftlichkeit eingestellt, u.a. weil es aufgrund der nasskalten Witterung kaum möglich war, den Torf zu trocknen. Die größten Torfstiche gibt es im Radauer Born und im Goethemoor, aber nur letzteres muss insgesamt als stärker gestört gelten.

In diesem Kapitel sollen alle anthropogenen Gewässer der Moore betrachtet werden, und zwar unabhängig davon, ob sie sich in ganzflächig stark gestörten oder weitgehend intakten Mooren (z.B. mit nur kleinen randlichen Torfstichen oder einzelnen alten Entwässerungsgräben) befinden.

1.3.3.1 Torfstiche

Da die Torfstichaktivitäten mit Ausnahme der Ackervermoorung bereits seit über 150 Jahren eingestellt sind, laufen schon sehr lange Regenerationsprozesse ab. Die Mehrzahl der kleinen randlichen Torfstiche ist heute auf den ersten Blick nicht von natürlichen Randgehängen zu unterscheiden. Die Sohle der Torfstiche ist überall von einer naturnahen Moorvegetation bewachsen. Nur tiefere Partien innerhalb dieser Stiche sind heute noch als Gewässer entwickelt. Dazu gehören in erster Linie

kleine schlenkenartige Gewässer, die insbesondere in den Torfstichen des Goethemoores in größerer Zahl zu finden sind, aber zunehmend verlanden und ihre Eignung für Libellen verlieren. Im Stieglitzmoor und im Brockenbettmoor gibt es noch jeweils mehrere unterschiedlich große schlenkenartige Gewässer, die für Libellen interessant sind. Das auffälligste Torfstichgewässer ist ein flacher Weiher am nordöstlichen Rand des Goethemoores,



Abb. 1-23: Im Torfstichgebiet des Goethemoores liegt dieser sehr naturnah wirkende Moorweiher. 17.08.2005. Foto: K. Baumann.



Abb. 1-24: Das größte bis heute erhaltene Torfstichgewässer befindet sich im Radauer Born. Es ähnelt in Struktur und Vegetation denen der Flachlandmoore. 10.06.2006. Foto: K. Baumann.

der einen sehr naturnahen Eindruck macht (Abb. 1-23). Zudem ist im Radauer Born noch ein größeres rechteckiges Torfstichgewässer zu finden, das eine fast flächendeckende Vegetation aus flutenden Torfmoosen und Schmalblättrigem Wollgras (*Eriophorum angustifolium*) aufweist und denen der Flachlandmoore sehr ähnlich ist (Abb. 1-24). Je nach Ausprägung des Torfstichgewässers können hier nahezu sämtliche Libellenarten der Harzer Hochmoore angetroffen werden.

1.3.3.2 Gräben

Die alten Entwässerungsgräben der Moore sind einerseits durch natürliche Sukzession und andererseits durch aktiven Anstau zu Libellengewässern geworden. Gräben, die in nahezu ebenen Bereichen von Mooren verlaufen, sind infolge ausbleibender Unterhaltung vielerorts mehr oder weniger stark mit Torfmoosen und teils auch Sauergräsern bewachsen. Teils ist die Verlandung so weit fortgeschritten, dass kein Gewässercharakter mehr gegeben ist, es sind aber auch Partien mit flutenden Torfmoosen und lückigem Wollgras- oder Seggenbewuchs vorhanden. Einige dieser Gräben sind von der Nationalparkverwaltung im Rahmen von Renaturierungsmaßnahmen angestaut worden, so dass der Wasserstand stieg und bereits verlandete Partien wieder zu Gewässern geworden sind (Abb. 1-25).

Die in stärker geneigten Moorbereichen verlaufenden Gräben sind dagegen häufig bis auf den Mineralboden erodiert und regenerieren sich aufgrund der erheblichen Dynamik des Wassers nicht auf natürliche Art. Sie können sich aber zu kleinen Stillgewässern entwickeln, wenn sie aktiv angestaut werden. Dies ist z.B. in der Ackervermooring und im Rehberger Sattelmoor geschehen. Hier hat die Nationalparkverwaltung zahlreiche



Abb. 1-26 In den durch Entwässerung degradierten Mooren mit stärkerem Gefälle sind durch Kammerung der Gräben zahlreiche kleine Stillgewässer entstanden. Ackervermooring, 05.06.2010. Foto: K. Baumann.

Gräben durch Holzbauwerke gekammert, so dass der Rückstau des unteren Grabens jeweils optimalerweise bis an den Fuß des nächsthöheren Staubauewerks reicht. Hierdurch sind zahlreiche Wasserflächen entstanden, die seitdem der Sukzession unterliegen und sich zu schlenken- oder moorweiherartigen Gewässern entwickelt haben (Abb. 1-26). Je nach Größe und Sukzessionsstadium können die Grabenkammern von allen Libellenarten der Hochmoore besiedelt werden. In frühen Stadien dominieren Alpen-Smaragdlibelle (*Somatochlora alpestris*) und Blaugrüne Mosaikjungfer (*Aeshna cyanea*), mit zunehmendem Torfmoosbewuchs gewinnt die Kleine Moosjungfer (*Leucorrhinia dubia*) stark an Bedeutung.

1.3.3.3 Sonstige Gewässer

Durch Renaturierungsmaßnahmen sind mancherorts eher zufällig Kleingewässer entstanden, die nun von Libellen besiedelt werden. Früher gab es verschiedene von Wanderern genutzte Wege über einige Kamm Moore, die sogenannten Fastwege (Ackervermooring, Bruchberg). Zudem gab es einen Wanderpfad unterhalb einer Stromleitung über das Magdbettmoor. Diese Wege waren nicht befestigt, so dass durch das Begehen die Torfe freigelegt wurden und ein unregelmäßiges Relief entstand. Heute sind sie gesperrt und regenerieren sich. In ihrem Verlauf sind kleine schlenkenartige Gewässer entstanden, von denen einige permanent Wasser führen. Im Bereich einiger stark von Hangwasser beeinflusster Moore war die Aufgabe von Wegen mit dem Auflassen ehemals wichtiger Wegerandgräben verbunden, so z.B. im Blumentopfmoor. Allein durch die Einstellung der Grabenunterhaltung haben sich hier die befestigten, aufgeschütteten Wege innerhalb von 10-20 Jahren zu von Wasser überrieselten, torfmoosreichen Kleinseggenrieden mit schlenken- und bachartigen Strukturen entwickelt. Zudem hat die



Abb. 1-25: Die Gräben in weitgehend ebenen Moorbereichen sind in den vergangenen Jahrzehnten durch ausbleibende Unterhaltung mehr oder weniger stark zugewachsen. Wenn sie zusätzlich angestaut werden, entstehen langgestreckte Stillgewässer. Brockenfeldmoor, 24.08.2006. Foto: K. Baumann.

Nationalparkverwaltung vielerorts den aktiven Rückbau von befestigten Forstwegen betrieben, indem diese quasi „umgegraben“ worden sind. Im Bereich von Mooren sind auf diesen Trassen einige kleine, dauerhaft vernässte Senken entstanden.

1.3.4 Teiche

1.3.4.1 Kleine Stauteiche

Im Gebiet des heutigen Nationalparks sind überwiegend in den 1970er und 1980er Jahren kleine Teiche durch den Anstau von Bächen entstanden, die der Fischzucht (meist Forellen) oder auch dem Naturschutz dienen sollten. Die damalige Landesforstverwaltung Niedersachsen wollte mit der Anlage von Kleingewässern im Oberharz Lebensräume für Pflanzen- und Tierarten schaffen, die in den weit verbreiteten strukturarmen



Abb. 1-27 Einer der wenigen in einen Buchenwald eingebetteten Stauteiche befindet sich bei Ilsenburg in Abt. 634. Mit einer Höhenlage von 375 m ü. NHN ist er gleichzeitig einer der am tiefsten gelegenen Teiche. 26.07.2012. Foto: K. Baumann.



Abb. 1-28: Auf der ehemaligen Glashüttenwiese unterhalb des Hohnekamms wird die junge Wormke auf 800 m ü. NHN zu einem Teich aufgestaut, der zu den besonders reich strukturierten kleinen Stauteichen des Nationalparks zählt. 23.05.2012. Foto: K. Baumann.

Fichtenforsten nicht vorkommen. Wie die Gestaltung der Gewässer unter Naturschutzaspekten erfolgen sollte, wird bei KASTL et al. (1982) ausführlich beschrieben. Mit der Vegetationsentwicklung dieser neuangelegten Kleingewässer haben sich PARDEY & SCHMIDT (1988) näher beschäftigt. Viele dieser Kleingewässer sind in Bachtälern entstanden. Für einige der Teiche ist der Bachlauf vollständig angestaut worden, andere befinden sich neben dem Fließgewässer und werden durch eine Ableitung aus dem Bach mit Wasser versorgt. Oft sind die Gewässer damals in Gruppen angelegt worden, d.h. sie liegen kaskadenartig übereinander. Die meisten von ihnen sind kleiner als 1.000 m².

Von der Nationalparkverwaltung werden derartige Teichgruppen und auch Einzelteiche heute überwiegend kritisch gesehen, weil sie vielfach den ursprünglichen Charakter der Quellbäche einschließlich der an diesen Lebensraum gebundenen Lebensgemeinschaften nachhaltig verändert haben und teilweise auch die Durchlässigkeit der Fließgewässer behindern. Aus diesem Grund sind seit Ausweisung des Nationalparks viele Stauteiche durch Schlitzung oder Abflachung ihrer Staudämme geöffnet worden. Viele Teiche sind dadurch leergelaufen, andere sind aufgrund des gesunkenen Wasserstands mittlerweile weitgehend verlandet. Auch etliche kleinere Teiche, deren Staudämme nicht geöffnet wurden, sind heute infolge ausgebliebener Unterhaltung mehr oder weniger vollständig verlandet. Die Zahl an Libellengewässern ist dadurch seit Mitte der 1990er Jahre sukzessive gesunken.

Viele der Stauteiche sind in Fichtenwälder eingebettet und dementsprechend beschattet. Die auf torfigem Grund angelegten Teiche haben einen gewissen dystrophen Charakter, aber durch den Durchfluss der Bäche dennoch recht klares und vor allem kühles Wasser. Gut ausgebildete Verlandungszonen finden sich in diesen Teichen nicht; bestenfalls sind schmale Säume von Torfmoosen und vereinzelt auch von Seggen, v.a. Schnabel-Segge (*Carex rostrata*), Wiesen-Segge (*Carex nigra*) und Grauer Segge (*Carex canescens*), sowie kleinere Röhrichte von Flutendem Schwaden (*Glyceria fluitans*) entwickelt. In Laubwäldern eingebettete Stauteiche (Abb. 1-27) finden sich deutlich seltener. Auch sie sind recht stark beschattet und zudem durch die Laubeinträge sehr schlammig. In diesen Teichen ist eine Verlandungsvegetation ebenfalls meist nur spärlich ausgebildet und wird von *Glyceria fluitans*-Röhrichtern dominiert. Einige der Teiche befinden sich in von Fichten freigestellten Bachtälern oder inmitten von Wiesen (Abb. 1-28).

Die auf mineralischem Grund angelegten Teiche haben meist sehr klares Wasser und werden von *Glyceria*-Röhrichtern geprägt, können aber auch Säume von Schnabel-Segge (*Carex rostrata*) aufweisen oder stärker von Wasserstern (*Callitriche*

spec.) bewachsen sein. Eine Schwimmblattvegetation tritt nur selten auf und wird dann meist von Schwimmendem Laichkraut (*Potamogeton natans*) geprägt. Am interessantesten sind die Teiche in vermoorter Umgebung, z.B. im Marienbruch. Hier sind stets Riede mit Schnabel-Segge (*Carex rostrata*), teils auch mit Schmalblättrigem Wollgras (*Eriophorum angustifolium*), Teich-Schachtelhalm (*Equisetum fluviatile*) oder Walzen-Segge (*Carex elongata*) entwickelt. In vielen Fällen schließt sich an diese Riede eine Schwimmblattzone mit *Potamogeton natans* an. Teils finden sich Torfmoos-Schwingrasen oder-Rasen-Binsen- (*Juncus bulbosus*) Grundrasen. Landwärts sind oft artenreiche Kleinseggenriede entwickelt. Durch die o.g. Maßnahmen zur Wiederherstellung der Durchlässigkeit von Fließgewässern sind im Marienbruch nur noch einige dieser Teiche erhalten; etwa die Hälfte von ihnen ist mittlerweile vollständig mit *Carex rostrata* zugewachsen.

Die kleinen Stauteiche sind zusammen mit den größeren Stau- teichen (Kap. 1.3.4.2) und Weihern (Kap. 1.3.6) die artenreichsten Libellenhabitats des Nationalparks.

1.3.4.2 Größere Stauteiche

Eine Größe von rund 1 ha erreichen nur der Marienteich und der Silberteich. Beide sind historische Teiche.

Der ca. 1,4 ha große, in Nord-Süd-Richtung gestreckte Sil- berteich (Abb. 1-29) befindet sich westlich von Braunlage auf einer Höhe von ca. 610 m ü. NHN und ist von Fichtenforsten umgeben. Er wurde im Jahr 1755 durch Anstau des Brunnen- bachs angelegt, um weiter südöstlich gelegene Bergwerke mit Wasserkraft zu versorgen. Nachdem sein Damm bereits fünf Jahre später in Folge eines Winterhochwassers brach, erfolgte 1763 der Wiederaufbau. Seine ursprüngliche Funktion hat



Abb. 1-29: Der historische Silberteich ist der größte Stauteich des Nationalparks. 07.08.2008. Foto: K. Baumann.



Abb. 1-30: Der Marienteich zeichnet sich durch ausgedehnte Verlandungs- zonen mit Wollgras-Torfmoos-Schwingrasen aus. 14.06.2005. Foto: K. Baumann.

dieser Teich schon seit langem verloren, seine Stau- einrichtung ist aber intakt geblieben. Heute ist er ein beliebtes touristisches Ziel nicht nur für Wanderer, sondern auch für Badegäste. Der Badebetrieb erfolgt im Wesentlichen im südlichen Teil des Tei- ches. In der Stauwurzel wachsen ausgedehnte Röhrichte v.a. mit Schnabel-Segge (*Carex rostrata*), teils aber auch Blasen-Segge (*Carex vesicaria*) oder Teich-Schachtelhalm (*Equisetum fluviati- le*). Stellenweise sind Torfmoosrasen zu finden. Auch am West- und Ostufer sind fast überall schmale Röhrichte entwickelt.

Der Marienteich (Abb. 1-30) ist etwas kleiner als der Silber- teich und befindet sich im Marienbruch, einem Moorgebiet auf rund 600 m ü. NHN. Er ist vermutlich schon in der Mitte des 16. Jahrhunderts angelegt worden, um zusätzliches Wasser für das Flößen von Holz auf der Radau vorzuhalten, war aber mög- licherweise nicht permanent als offenes Gewässer ausgeprägt (z.B. keine Verzeichnung in Topografischen Karten der 1950er Jahre). Heute ist fast die Hälfte der ursprünglichen Wasserflä- che mit ausgedehnten Wollgras-Torfmoos-Schwingrasen und weiter landwärts mit Kleinseggenrieden verlandet. Daneben finden sich ausgedehnte Röhrichtgürtel v.a. mit Schnabel-Segge (*Carex rostrata*) und Teich-Schachtelhalm (*Equisetum fluviatile*). Insgesamt ist der Teich naturnah strukturiert, aber er weist ei- nen für ein dystrophes Gewässer ungewöhnlich großen Karp- fenbestand auf, der sich aus der früheren Nutzung als Fischteich erhalten hat, möglicherweise aber auch durch aktuellen Besatz unbekanntem Ursprungs gestützt wird. Der Marienteich ist heute ein touristisches Ausflugsziel, aber mit Ausnahme einer kleinen Aussichtsplattform und des Staudamms, über den ein Wanderweg führt, nicht zugänglich und darf auch nicht zum Baden genutzt werden.

1.3.5 Stauseen

Mit der Eckertalsperre und dem Oderteich befinden sich auch zwei Stauseen innerhalb des Nationalparks.

Der **Oderteich** wurde von 1714 bis 1721 erbaut und gehört heute zum UNESCO Weltkulturerbe „Oberharzer Wasserwirtschaft“. Bis zum Ende des 19. Jahrhunderts war der 30 ha große Oderteich die größte Talsperre Deutschlands und diente bis 1913 der Wasserversorgung der Bergwerke in St. Andreasberg. Seitdem wird das Wasser zur Stromerzeugung in mehreren kleinen Kraftwerken der Bergstadt genutzt. Da die Kraftwerke einen definierten permanenten Wasserzufluss benötigen, sinkt der Wasserstand im Oderteich, wenn sich der Zufluss während des Sommers abschwächt. Fast in jedem Sommer fallen große Uferpartien trocken, und während sehr lange anhaltender Trockenheit kann der Teich sogar vollständig leerlaufen. Umgekehrt kann sich der Teich bei starken Niederschlägen innerhalb eines Tages vollständig füllen. Somit sind für den Oderteich erhebliche Wasserspiegelschwankungen typisch. Der Teich liegt auf 725 m ü. NHN inmitten des Hochharzer Moorgebietes und wird durch seine Zuflüsse, v.a. die Oder und den Rotenbeek, mit huminsäurehaltigem Wasser gespeist. An seinem oberen Ende befindet sich mit dem Oderteichmoor ein Hochmoor, dessen Oberfläche bei Vollstau knapp über dem Wasserspiegel liegt (Abb. 1-31). Gegen das Wasser ist im Lauf der Zeit eine steile Abbruchkante entstanden, deren Torfe bei sinkendem Wasserstand komplett entblößt sind. Eine Verlandungsvegetation ist im Oderteich aufgrund der Wasserstandsschwankungen nicht entwickelt. Lediglich Teilbereiche der höhergelegenen Ufer sind dicht mit Faden-Binse (*Juncus filiformis*) bewachsen, und in der Stauwurzel und im Kontakt zum Oderteichmoor ist stellenweise eine Riedvegetation mit Schnabel-Segge (*Carex rostrata*) und Torfmoosen entwickelt. Touristisch wird der Teich v.a. in Staudammnähe recht stark frequentiert; hier ist auch das Baden gestattet. Der größere obere Teil des Oderteichs inklusive seiner Ufer darf dagegen nicht betreten werden.

Die auf 560 m ü. NHN gelegene **Eckertalsperre** (Abb. 1-32) wurde 1942 in Betrieb genommen und dient der Trinkwasserversorgung, dem Hochwasserschutz und der Stromerzeugung. Betreiber sind die Harzwasserwerke. Bei Vollstau ist ihre Wasserfläche 68 ha groß, und sie speichert dann 13,3 Millionen Kubikmeter Wasser. Entsprechend der vielfältigen Nutzungen schwankt der Wasserstand dieser Talsperre in Abhängigkeit von Entnahmemenge und Zufluss. In Jahren mit „normalen“ Witterungsverläufen ist der Wasserstand im Frühjahr nach der Schneeschmelze am höchsten und sinkt dann über den Sommer sukzessive ab. In der Folge ist in der Talsperre keine typische Verlandungs- oder Wasservegetation entwickelt. Nur Faden-Binse (*Juncus filiformis*) bildet in flach abfallenden Partien dichte

Rasen, doch die abtrocknenden Ufer sind an den meisten Stellen vegetationsfrei.

Für Libellen sind diese Stauseen aufgrund der starken Wasserstandsschwankungen und dem damit verbundenen sommerlichen „Verschwinden“ einer Ufervegetation extreme und kaum besiedelbare Lebensräume. Lediglich die Gemeine Becherjungfer (*Enallagma cyathigerum*) und die Glänzende Smaragdlibelle (*Somatoclora metallica*) sind an den Stauseen regelmäßig anzutreffen.



Abb. 1-31: Der Oderteich macht bei Vollstau einen sehr naturnahen Eindruck und erinnert an einen skandinavischen See. Das Foto zeigt die Stauwurzel und das angrenzende Oderteichmoor (links). 14.08.2007. Foto: K. Baumann.



Abb. 1-32: Das mit Abstand größte Stillgewässer des Nationalparks ist die Eckertalsperre. Sie hat überwiegend recht steile Ufer, auf denen beim Absinken des Wasserstands nackter Schotter zu Tage tritt. Die flacher ausgeprägten Uferpartien sind dagegen dicht mit der Faden-Binse (*Juncus filiformis*) bewachsen. 01.08.2013. Foto: K. Baumann.

1.3.6 Weiher und Tümpel

Im Bereich des heutigen Nationalparks sind schwerpunktmäßig in den 1970er und 1980er Jahren Weiher aus Gründen des Naturschutzes oder auch zu jagdlichen Zwecken angelegt worden (vgl. Kap. 1.3.4.1). Die für Libellen interessantesten Weiher befinden sich in der Ackervermooring in Abt. 385. Hier lag eines der Vermoorungszentren, es ist jedoch durch den bis 1970 andauernden Abbau von Torfen für den Badebetrieb in Bad Grund weitgehend zerstört worden. Quasi als „Renaturierungsmaßnahme“ sind hier nach Beendigung der Torfgewinnung acht Moorweiher geschaffen worden, von denen einer mittlerweile vollständig verlandet ist. Die übrigen sieben Weiher sind 25-210 m² groß, weniger als 1 m tief und dystroph (Abb. 1-33). Sie sind ringsum von einer (gestörten) Moorvegetation umgeben und haben teilflächig Verlandungszonen mit Torfmoosen, flutendem Warnstorfmoos (*Warnstorfia fluitans*) und Grauer Segge (*Carex canescens*). Die Uferpartien ohne Verlandungsvegetation fallen recht steil ab.



Abb. 1-33: Nach Beendigung des Abbaus von Badetorfen ist in Abt. 385 der Ackervermooring eine Gruppe von Weihern angelegt worden, die sich zu naturnahen dystrophen Gewässern entwickelt haben. 28.06.2012. Foto: K. Baumann.

Auch in Quellbereichen sind verschiedentlich Gruppen von Gewässern angelegt worden (Abb. 1-34). Aufgrund des fehlenden Durchflusses erwärmen sie sich stärker als die kleinen Stauteiche, sind diesen aber im Übrigen hinsichtlich der Vegetation oft ähnlich. Für Libellen sind die stärker besonnten Weiher interessant, die teils eine üppige Schwimmblattvegetation mit Schwimmendem Laichkraut (*Potamogeton natans*) und schmale Röhrichte aus Seggen und Binsen aufweisen; gelegentlich sind randlich auch schmale Torfmoos-Schwingrasen ausgebildet. Sehr flache Partien sind typischerweise von Rasen-Binse (*Juncus bulbosus*) bewachsen.

Praktisch alle Weiher des Nationalparks sind schon älter und dementsprechend mehr oder weniger stark mit einer Röh-



Abb. 1-34: Im Quellgebiet der Baste befindet sich eine Gruppe von drei Weihern mit recht unterschiedlich ausgeprägter Vegetation. Das Bild zeigt den mittleren Weiher, dessen Wasserfläche mit Schwimmendem Laichkraut (*Potamogeton natans*) und teils auch Rasen-Binse (*Juncus bulbosus*) bewachsen ist und dessen Ufer von Spitzblütiger Binse (*Juncus acutiflorus*) und Torfmoosen gesäumt werden. 01.08.2013. Foto: K. Baumann.

richt- und/oder Schwimmblattvegetation oder auch flutenden Torfmoosen bewachsen. Eine Sonderstellung nimmt daher der erst im Jahr 2009 entstandene Weiher an der Wildtier-Beobachtungsstation nahe des Molkenhauses ein, der noch den Charakter eines Pioniergewässers hat.

Tümpel finden sich im Nationalpark in recht großer Zahl, für Libellen sind sie aber nur in Ausnahmefällen nutzbar. Die meisten von ihnen sind natürlichen Ursprungs: Insbesondere in den Wurzellöchern geworfener Fichten entstehen regelmäßig Tümpel, die jedoch mit der Zeit zuwachsen und verschwinden. Anthropogene Tümpel sind z.B. auf Rückegassen in den Waldentwicklungszonen oder auf rückgebauten Wegen entstanden. Zudem finden sich Tümpel und teils auch Weiher in offengelassenen Steinbrüchen (z.B. Hillebille und Königskopf) und auch im noch aktiven Steinbruch Knaupsholz.

1.3.7 Gräben

Von den Gräben sollen hier nur die historischen, zum UNESCO-Weltkulturerbe „Oberharzer Wasserwirtschaft“ gehörenden Gräben betrachtet werden, die bis heute erhalten sind. Sie dienten weniger der Entwässerung als der Bereitstellung von Wasser für die Kehrräder der Bergwerke. Die sog. Sammelgräben haben ihren Ursprung oft in Mooren und wurden dann in möglichst großer Länge um die Berghänge herumgeführt, um die Niederschläge eines größeren Gebietes einzufangen. Diese höhenlinienparallelen Hangwassergräben haben teils aus Natursteinen gemauerte Ufer und können stellenweise mit Felsblöcken abgedeckt sein, die einen Schutz vor Verschüttung und



Abb. 1-35: Einer der historischen Fanggräben ist der Clausthale Flutgraben, der Wasser vom Bruchberg ableitet. Er fließt in seinem oberen Bereich vergleichsweise langsam und ist stellenweise mit Torfmoosen bewachsen. Im Jahr 2013 konnte hier die Reproduktion der Blaugrünen Mosaikjungfer (*Aeshna cyanea*) nachgewiesen werden. 11.07.2013. Foto: K. Baumann.

starkem Frost gewährleisten sollten. Wo diese Gräben natürliche Bäche kreuzen, sind kleine Wehrbauwerke (sog. „Fehlschläge“) eingebaut, an denen auch die Wasserführung des Grabens reguliert werden kann; so wurde an diesen Stellen bei Hochwasser Wasser aus dem Graben hangabwärts geleitet.

Zu diesen Gräben gehört der 1827 erbaute **Abbegraben**, der im Brockenfeldmoor beginnt und entlang seiner Fließstrecke in Richtung Torfhaus viel Wasser aus den benachbarten Mooren erhält. Er diente letztlich der Wasserversorgung der Bergwerke von Clausthal, mit denen er über den Dammgraben verbunden ist. Den gleichen Zweck erfüllte auch der ebenfalls 1827 erbaute **Clausthale Flutgraben** (Abb. 1-35), der das Wasser aus den Quellgebieten der Sieber und der Sonnenkappe abfängt und dazu den Bruchberg auf fast 4 km Länge auf halber Höhe umrundet. Auch der im Flörichshaier Sattelmoor beginnende **Flörichshaier Graben** führt sein Wasser dem Dammgraben zu. Der **Dammgraben** selbst verläuft ebenfalls teilweise innerhalb des Nationalparks.

Der bereits 1703 erbaute **Rehberger Graben** verläuft an der Ostseite des Rehbergs und verbindet den Oderteich mit St. An-

dreasberg. Er war ursprünglich als Sammelgraben für die Bergwerke in St. Andreasberg gedacht, diente aber nach dem Bau des Oderteichs im Wesentlichen der Zuleitung dessen Wassers. Bis heute treibt sein Wasser sechs kleine Kraftwerke an. Dem Rehberger Graben wurde zudem Wasser aus dem **Sonnenberger Graben** zugeführt, der als Sammelgraben am Südhang des Großen Sonnenbergs fungierte.

Da das Einzugsgebiet der Gräben von Mooren geprägt ist, weisen sie sehr niedrige pH-Werte auf. So wurden z.B. an zwei Stellen im Rehberger Graben im Mittel pH-Werte von nur 4,6 bzw. 4,9 bei Minima von 3,6 bzw. 4,1 gemessen (LÜDERITZ & LANGHEINRICH 2013).

Für Libellen sind diese Gräben aufgrund ihrer Struktur und des stark bis sehr stark sauren Milieus überwiegend nicht interessant. Vereinzelt wurde die Reproduktion der Blaugrünen Mosaikjungfer (*Aeshna cyanea*) nachgewiesen, und auch die Frühe Adonisl libelle (*Pyrrhosoma nymphula*) dürfte geeignete Grabenabschnitte nutzen.

1.3.8 Fließgewässer

Der Nationalpark Harz wird von zahllosen Bächen unterschiedlicher Größe durchzogen und gehört mit einer Fließstrecke von rund 685 km zu den fließgewässerreichsten Regionen Deutschlands (WÜSTEMANN 2013). Die Bäche umfassen die Quellregion (Krenal) und die Obere Forellenregion (Epirhithral) und damit nur die obersten Fließgewässerabschnitte. Erst außerhalb des Nationalparks wird von den größeren Gewässern wie Ecker oder Oder die Untere Forellenregion (Metarhithral) erreicht.

Fast ausnahmslos sind die Bäche durch hohe Fließgeschwindigkeiten, grobes Sohlensubstrat, niedrige Temperaturen und einen hohen Sauerstoffgehalt gekennzeichnet. Ihre Wasservegetation ist weitgehend auf Moose und Algen reduziert. Als wichtige Wirbeltierarten kommen Bachforelle (*Salmo trutta*), Groppe (*Cottus gobio*), vereinzelt Bachneunauge (*Lampetra planeri*) sowie Feuersalamander (*Salamandra salamandra*) und Wassermolch (*Ambystoma opacum*) vor.

Die Bäche haben fast durchweg Wildbachcharakter und sind als naturnah einzustufen. Die Fichtenwirtschaft unterhalb der natürlichen Fichtenverbreitung führte allerdings zur Ausdünnung von Gewässern, zu Versauerung und Veränderung des Arteninventars. Zudem sind mancherorts noch Querbauwerke wie Wehre, Sohlabstürze und Sohlschwelle zu finden, die Wanderbewegungen behindern. Letzteres gilt auch für die durch Stauteiche und insbesondere Stauseen unterbrochenen Gewässer. Ecker und Oder haben zudem unterhalb der Talsperren ihre natürliche Dynamik eingebüßt, ihr Durchfluss ist heute



Abb. 1-36: Zu den Kerbtalgewässern gehört die Warme Bode oberhalb der Bärenbrücke mit ihrem grobblockigen Bett. 12.07.2013. Foto: K. Baumann.

menschengesteuert. Die Nationalparkverwaltung unternimmt vielfältige Aktivitäten zur Wiederherstellung der natürlichen Eigendynamik der Fließgewässer, und durch die Waldumbau-maßnahmen wird auch das Gewässerumfeld wieder naturnah entwickelt (vgl. NATIONALPARKVERWALTUNG HARZ 2011).

Gemäß der Gliederung der morphologischen Fließgewässertypen bei RASPER (2001) kommen im Nationalpark in erster Linie Kerbtal- und Sohlenkerbtalgewässer vor. Am weitesten verbreitet sind die **Kerbtalgewässer**, die praktisch unmittelbar in die Talhänge übergehen, so dass keine Aue vorhanden ist. Je nach Ausbildung des Tals ist ihr Lauf gestreckt bis geschwungen. Das Längsprofil ist durch Querbänke und Gefällesprünge geprägt. Die strukturreiche Sohle ist von größerem Substrat wie Kies, Schotter, Steinen und großen Blöcken geprägt (Abb. 1-36). Daraus folgen kleinräumig wechselnde Strömungsverhältnisse von überstürzenden Strecken bis hin zu ruhigen Stillwasserbereichen hinter Blöcken. Im Zuge der regelmäßig auftretenden Hochwasser kommt es zu Umlagerungen. Die **Sohlenkerbtalgewässer** verlaufen in ursprünglich ebenfalls V-förmigen Tälern, die aber durch Erosionsmaterial aufgefüllt worden sind und deshalb einen flachen, aber schmalen Talboden haben. Typischerweise gehen die Gewässerufer am Prallufer direkt in den Hang über, wogegen am Gleitufer eine schmale Aue entwickelt

ist. Ihr Lauf ist im Harz meist gestreckt bis geschwungen und durch Querbänke gegliedert. Auch hier wird die strukturreiche Sohle von Grobsubstrat bis hin zu Blöcken geprägt. Feinsubstrat findet sich nur kleinflächig und wird bei Hochwasser, das auch das Grobsubstrat umlagern kann, komplett abgespült.

Ein Sonderfall sind die durch schwach vermoorte Verebnungen fließenden Bachabschnitte (Abb. 1-37). Hier ist das Gefälle naturgemäß gering, so dass der Bachlauf stark geschwungen bis mäandrierend sein kann. Meist liegt die Bachsohle auf dem Ausgangsgestein, und die Ufer sind tief in den Torf eingeschnitten und recht steil ausgebildet. In kleinen Auskolkungen oder anderen strömungsberuhigten Bereichen sammelt sich torfiges Feinsubstrat. Die Randbereiche der Bäche sind meist mit Torfmoosen bewachsen.

Die Mehrzahl der Quellbäche ist schmal und erreicht kaum mehr als 1 m Breite. Sie vereinigen sich jedoch rasch zu größeren Bächen, die durch die großen zugeführten Wassermassen bald deutlich an Breite gewinnen. Einige von ihnen erreichen eine Breite von mehr als 10 m und zählen dann zu den Flüssen; dies



Abb. 1-37: Langsam fließende Bäche in wenig geneigtem Gelände spielen im Nationalpark nur eine untergeordnete Rolle, und noch seltener sind Fließstrecken außerhalb des Waldes. Der Marienbach ist innerhalb des entforsteten Marienbruchs als schmaler Wiesenbach ausgebildet, dessen Lauf jedoch von der krautigen Vegetation vielerorts weitgehend verdeckt wird. 01.08.2013. Foto: K. Baumann.

trifft insbesondere auf die (regulierte) Oder und an wenigen Stellen auf die Sieber zu. Auch diese Flüsse gehören innerhalb des Nationalparks vollständig zum Rhithral.

Die Quellen sind meist als Sicker- oder Rieselquellen ausgebildet, deren Schüttung im Jahresverlauf stark schwankt. Auch abseits der eigentlichen Moore sind sie, insbesondere innerhalb von Fichtenwäldern, oft mit Torfmoosen bewachsen. Vor allem in den tiefer gelegenen Buchenwäldern findet sich dagegen die typische Vegetation der Quellfluren mit Arten wie Bitterem Schaumkraut (*Cardamine amara*), Gegenblättrigem Milzkraut (*Chrysosplenium oppositifolium*), Bachbungen-Ehrenpreis (*Veronica beccabunga*) oder Wald-Schachtelhalm (*Equisetum sylvaticum*). Das Wasser etlicher dieser Quellen versickert bald wieder, ohne in einen definierten Bachlauf überzugehen. Seltener sind Sturzquellen zu finden.

Weil die Fließgewässer des Nationalparks überwiegend über silikatischem, basenarmem Ausgangsgestein entspringen und zudem viel Wasser aus den Mooren erhalten, haben sie insbesondere in ihren Quellbereichen und quellnahen Oberläufen natürlicherweise saures, nährstoffarmes und weiches Wasser. Die aus den Mooren abfließenden Wässer haben oft pH-Werte unterhalb von 5,0 und hohe Huminstoff-Konzentrationen bis 50 mg/l DOC (MEHLING et al. 2013).

Die Qualität des abfließenden Wassers wird von diversen Faktoren gesteuert, deren jeweiliger Einfluss von der Verteilung und Stärke des Niederschlagsgeschehens abhängt. Konkret bedeutet dies, dass Niedrig- und Hochwasserphasen, die Niederschlagsverteilung im Einzugsgebiet sowie Frostphasen mit anschließender Schneeschmelze erheblichen Einfluss auf die Wasserqualität haben und somit die Ionengehalte der Bäche deutlichen Schwankungen unterliegen (MEHLING et al. 2013). Letzteres trifft in besonderem Maß auf die pH-Werte zu; verallgemeinernd lässt sich sagen, dass letztere bei Hochwasser sinken und bei Niedrigwasser ansteigen. Die Bachabschnitte im direkten Quellbereich (Krenal) haben die niedrigsten pH-Werte und die höchsten pH-Schwankungen, bachabwärts steigen die pH-Werte deutlich an.

Der „saure Regen“ insbesondere der 1970er und 1980er Jahre hat die pH-Werte der Bäche über das natürliche Maß hinaus absinken lassen. Diese anthropogene Versauerung in Verbindung mit der Mobilisierung von Aluminium und Schwermetallen hat die Lebensgemeinschaften des Rhithrals stark verändert (z.B. HEITKAMP 1993). Seit den 1990er Jahren sind die Emissionen stark zurückgegangen, und die chemische Situation der Bäche hat sich sukzessive verbessert (LÜDERITZ & LANGHEINRICH 2013, MEHLING et al. 2013). In der Folge haben sich auch die Makroinvertebratenfauna und die Bestände der Bachforelle deutlich erholt (z.B. HOHMANN 2011, WÜSTEMANN 2013).

Tab. 1-2: Zusammenstellung von pH-Werten ausgewählter Bäche des Nationalparks (auf eine Nachkommastelle gerundet). In der Spalte „Quelle“ bedeuten: A = LÜDERITZ & LANGHEINRICH (2013), B = MEHLING et al. (2013). u = unterhalb, o = oberhalb

Bach	Messpunkt	Jahr	Höhe in m ü. NHN	pH Mittelwert	pH Minimum	pH Maximum	Quelle
Ecker	u Eckersprung	2005	880	5,2	4,7	5,8	A
Ecker	u Zufluss Hintere Peseke	2005	780	5,0	4,5	5,5	A
Ecker	u Molkenhaus	2005	370	7,0	6,4	7,6	A
Kalte Bode	u Bodesprung	2008	835	5,8	5,4	6,2	A
Kalte Bode	u Zufluss Sandbeek	2008	690	6,1	5,5	6,5	A
Kalte Bode	Brücke Sandbrinkstraße	2008	660	6,4	6,1	6,9	A
Warme Bode	Bärenbrücke	2009-2012	690	5,3	4,2	6,7	B
Ilse	Quellbereich	2008	850	5,4	5,0	5,9	A
Ilse	u verdeckte Ilse	2008	650	5,0	4,5	5,7	A
Ilse	Bremer Hütte	2009-2012	530	5,6	4,4	6,5	B
Ilse	u Ilsefälle	2008	440	6,2	5,3	7,1	A
Wormke	o Glashüttenteich	2009	800	4,6	4,2	4,9	A
Wormke	u Glashüttenteich	2009	800	5,1	4,3	5,7	A
Wormke	Spinne	2009	750	7,0	6,1	7,6	A
Oder	Oderbrück	2009-2012	790	5,1	4,0	6,5	B
Oder	o Oderteich	2010	730	5,2	4,3	6,2	A
Oder	Oderhaus	2010	435	7,0	6,6	7,2	A

Aktuelle Werte zur Azidität der Bäche sind in Tab. 1-2 zusammengestellt. Es wird deutlich, dass die pH-Werte in den oberen, von Moorabflüssen geprägten Abschnitten überwiegend im stark sauren Bereich liegen: Im Mittel wurden Werte von 4,6 (Wormke) bis 5,4 (Ilse) gemessen, die Minima lagen aber deutlich niedriger und konnten bis auf 4,2 (Wormke) absinken. Bachabwärts steigen die pH-Werte an und erreichen über entsprechendem Ausgangsgestein sogar teils neutrale Werte (Ecker, Oder, Wormke). Der Anstieg des pH-Wertes kann allerdings durch die Einmündung von Bächen unterbrochen werden, die ihrerseits aus Mooren tieferer Lagen gespeist werden (z.B. Ecker unterhalb des Zuflusses der Hinteren Peseke).

Die Bäche des Nationalparks weisen primär aufgrund ihrer hohen Fließgeschwindigkeit und der daraus resultierenden Gewässerstruktur und Vegetationsarmut sowie ihrer Beschattung nur ein sehr eingeschränktes Inventar an Libellenarten auf. Sehr selten findet sich in Quellregionen tieferer Lagen die Gestreifte Quelljungfer (*Cordulegaster bidentata*), geringfügig häufiger tritt ihre Schwesterart, die Zweigestreifte Quelljungfer (*Cordulegaster boltonii*), auf. In weniger schnell fließenden Partien reproduziert sich stellenweise die Frühe Adonisl libelle (*Pyrrhosoma nymphula*), und sehr vereinzelt kann hier auch die Blaugrüne Mosaikjungfer (*Aeshna cyanea*) auftreten. Von im Umfeld des Harzes verbreiteten Fließgewässerlibellen wie den Prachtl libellen (*Calopteryx spec.*) oder Flussjungfern (*Gomphus spec.*) sind innerhalb des Nationalparks keine reproduzierenden Vorkommen bekannt.

2 Methoden

2.1 Datenbestand und Datenerhebung

Obgleich der Nationalpark mit seiner Vielzahl von Mooren odonatologisch hochinteressant ist, war die Datenlage zu den Libellen lange Zeit äußerst spärlich. Dies liegt u. a. daran, dass die Moore im sachsen-anhaltischen Teil bis 1989 weitgehend im Sperrgebiet rund um den Brocken und entlang der innerdeutschen Grenze lagen. Im niedersächsischen Teil untersagte die Verordnung des damaligen Naturschutzgebiets „Oberharz“ das Betreten der Moore von 1954-1993. Die Mehrzahl der Stillgewässer außerhalb der Moore ist erst in den 1980er Jahren und zudem überwiegend abseits von Wegen und insofern „unauffällig“ entstanden, so dass auch von diesen Gewässern aus der Zeit vor dem Nationalpark nur wenige Daten vorliegen. Mit Nationalparkausweisung 1990 (Sachsen-Anhalt) bzw. 1994 (Niedersachsen) sind Libellenerfassungen abseits der öffentlichen Wege nur nach Abstimmung und vorheriger Genehmigung durch die Nationalparkverwaltung möglich. Unabhängig davon ist eine geringe Datendichte ein weit über den Nationalpark hinausgehendes Phänomen des gesamten Harzes; überraschenderweise sind hier insgesamt nur sehr wenige Odonatologen aktiv (gewesen).

Vor wenigen Jahren begannen zumindest im Landkreis Goslar erstmals aufwendige ehrenamtliche Kartierungen.

Seit Ausweisung des Nationalparks stehen die Libellen, insbesondere die Arten der Moore, zunehmend im Fokus der Forschung. So wurden einige Moore zunächst für ehrenamtlich durchgeführte wissenschaftliche Untersuchungen geöffnet (ELLWANGER 1996, BAUMANN 2001). Es folgten von der Nationalparkverwaltung beauftragte Libellenkartierungen in intakten und renaturierten Mooren sowie an einigen Fließgewässern (BAUMANN 2002a, 2005, 2009b, 2010). Im Rahmen von umfassenden Vegetationskartierungen der Moore in den Jahren 2006-2009 (BAUMANN 2009a) wurden Libellen insbesondere über Exuvienaufsammlungen miterfasst. Zudem erfolgen seit dem Jahr 2001 ehrenamtliche Kartierungen der Moorlibellen. Die Stillgewässer fanden dagegen bis in die jüngste Zeit kaum Berücksichtigung. Deren intensivere Untersuchung begann in den Jahren 2009 und 2010 mit dem Marienteich und setzte sich 2011 mit weiteren Gewässern fort (SPECHT & SPECHT 2011).

Nach Konkretisierung der Idee für den vorliegenden Band der Schriftenreihe wurden in den Jahren 2012 und 2013 gezielt Kartierlücken geschlossen. So erfolgten teils aufwändige Untersuchungen des größeren Teils der Stillgewässer sowie von bis dato kaum bekannten kleineren Mooren (BAUMANN 2012, SPECHT & SPECHT 2012d, 2013b). Im Jahr 2013, das sich durch einen ungewöhnlich niederschlagsarmen und sonnenreichen Sommer auszeichnete und insofern für Harzer Verhältnisse perfekte Bedingungen für Libellen bot, wurden ergänzende Kartierungen in zahlreichen bereits in der Vergangenheit untersuchten Mooren vorgenommen. Da die Fließgewässer bislang vergleichsweise wenig Berücksichtigung fanden, erfolgte 2013 durch Mitarbeiter des Nationalparks zudem eine Larvensuche in einigen für die Quelljungfer-Arten (*Cordulegaster boltonii*, *C. bidentata*) besonders geeignet erscheinenden Bächen und Quellbereichen.

Für die vorliegende Arbeit bildet die Art-Datenbank (Multi-BaseCS) der Nationalparkverwaltung Harz die Datengrundlage. In diese Datenbank sind alle verfügbaren Libellen-Beobachtungen der vergangenen 40 Jahre im Bereich des heutigen Nationalparks eingepflegt worden. Sie umfasst derzeit 3.450 Datensätze, von denen über 50 % aus den Jahren 2012-2013 und lediglich 9 % aus der Zeit vor 2000 stammen. Rund 91 % der Daten sind unter Regie der Nationalparkverwaltung bzw. in deren Auftrag erhoben worden. Auf die Datenbanken der beiden Landesämter (NLWKN und LAU) gehen jeweils rund 1 %, auf Veröffentlichungen 2 % und auf Qualifizierungsarbeiten von Hochschulen gut 1 % der Daten zurück, wobei es sich bei letzteren überwiegend um allgemeinere limnologische Untersuchungen handelt. Insgesamt sind Beobachtungen von 35 Personen in die Datenbank eingegangen (Tab. 2-1).

Tab. 2-1: Zusammenstellung der Personen, deren Libellenbeobachtungen in die Datenbank des Nationalparks eingegangen sind. Die Reihenfolge ergibt sich aus der jeweiligen Zahl der Datensätze.

Name	Beobachtungsjahre	Anzahl Datensätze	Erläuterung
Baumann, Kathrin	1993-2013	1.524	
Specht, Ursula und Wolfgang	2008-2013	1.446	
Marten, Andreas	2011-2013	107	
Ellwanger, Götz	1993-1995	89	Originaldaten zu ELLWANGER 1996
Dorloff, Frank	1978-1982	52	aus DORLOFF & KÖRNER 1981, 2002
Weische, Uwe	1987	42	aus Diplomarbeit (WEISCHE 1989)
Müller, Joachim	1983-2003	36	
Wüstemann, Otfried	2008-2013	34	
Förster, Steffen	1995	21	
Hartmann, Gerd	1995-1997	20	aus DÖRFLER & HARTMANN 1995, 1997
Schridde, Peter	1987	18	aus Artenkataster des NLWKN
Osterloh, Katja	2011-2013	13	
Corsmann, Michael	1986	6	aus Artenkataster des NLWKN
Gerken, Reinhard	1985-1987	6	aus Artenkataster des NLWKN
Reinecke, Hildegard	1993-2013	6	
Dörfler, Gerhard	1985-1986	3	aus DÖRFLER & HARTMANN 1995
Henschel, Holger	1988	3	aus Artenkataster des NLWKN
Unruh, Michael	2010-2011	3	
Disser-Huke, Reinhold	1991-1992	2	aus Artenkataster des NLWKN
Gutsell, Silke	1995	2	aus Diplomarbeit (GUTSELL & LUSTIG 1995)
Lüderitz, Volker	2009	2	
Schauder, Matthias	2013	2	
Schmidt, Werner	1990	2	aus Artenkataster des NLWKN
Behr, Hauke	1986	1	aus Artenkataster des NLWKN
Brettfeld, Ralf	2010	1	
Gerlach, Albrecht	1997	1	aus Artenkataster des NLWKN
Gremmel, Willi	1988	1	aus DÖRFLER & HARTMANN 1995
Hohmann, Mathias	2007	1	
Knolle, Friedel	1972	1	aus DÖRFLER & HARTMANN 1995
Lotzing, Klaus	1989	1	aus Datensatz für Libellenatlas Sachsen-Anhalt
Pellmann, Hans	1998	1	aus Datensatz für Libellenatlas Sachsen-Anhalt
Schulze, Martin	2003	1	aus Datensatz für Libellenatlas Sachsen-Anhalt
Tappenbeck, Lutz	1997	1	aus TAPPENBECK 1998
Wagner, Jürgen	2009	1	

Der derzeitige Datenbestand ist bei den Hochmooren und renaturierten Mooren als sehr gut und bei den soligenen Hangmooren als gut einzustufen. Auch die odonatologisch interessant erscheinenden Stillgewässer außerhalb von Mooren sind mittlerweile recht gut untersucht. Besonders intensive Untersuchungen erfolgten an den Stillgewässern im Marien-, Radau- und Bastebruch. Nicht gezielt untersucht wurden dagegen die Gewässer im südwestlichen Zipfel des Nationalparks bei Lonau.

Bei den Fließgewässern gibt es grundsätzlich noch Erfassungsdefizite, die wegen der Vielzahl von Bächen mit einer Fließstrecke von laut WÜSTEMANN (2013) insgesamt 685 km kurzfristig nicht zu beheben waren. Dennoch ist davon auszugehen, dass das aktuelle Arteninventar vollständig erfasst worden ist, zumal die überwiegend schnellfließenden und innerhalb von Wäldern verlaufenden Gebirgsbäche von Libellen nur sehr eingeschränkt besiedelt werden können.

Bei den Kartierungen in den Mooren spielen Exuvien die zentrale Rolle, so dass in deren Suche insgesamt deutlich mehr Zeit investiert wurde als in die Beobachtung der (oft nur in geringer Zahl fliegenden) Imagines. Eine Larvensuche ist in den Mooren nicht erfolgt. An den Stillgewässern standen eher die Imagines im Fokus, doch auch hier erfolgte meist eine mehr oder weniger intensive Suche nach Exuvien. Dagegen konzentrierten sich die Untersuchungen an den Fließgewässern auf Larven, die überwiegend aus dem Sediment herausgesiebt oder gekäschert wurden.

2.2 Aufbau der Artkapitel

Die Nomenklatur und die Reihenfolge der Arten richten sich nach WILDERMUTH & MARTENS (2014).

Unter der Überschrift der jeweiligen Art werden die Rote-Liste-Kategorien für Niedersachsen, Sachsen-Anhalt und Deutschland, der Schutzstatus nach Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) und der Status laut Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (FFH-Richtlinie, Richtlinie 92/43/EWG) aufgeführt. Die Erläuterung der zugehörigen Abkürzungen findet sich in Tab. 2-2.

Je nachdem, wie bedeutend die jeweilige Art für den Nationalpark Harz ist, wird sie in zwei bzw. sechs Kapiteln abgehandelt. Das erste Kapitel „Allgemeines“ enthält stets eine allgemeine Beschreibung der Art hinsichtlich ihrer Verbreitung in Europa und Deutschland, ihrer Habitate sowie der ökologisch relevantesten Aspekte ihrer Biologie. Alle weiteren Kapitel beziehen sich ausschließlich auf den Nationalpark Harz. Bei den bodenständigen Arten werden Verbreitung, Habitate, Phänologie, Vergesellschaftung sowie Bestandsentwicklung und Gefährdung in jeweils eigenen Kapiteln betrachtet.

In den Kapiteln „Situation im Nationalpark“, „Verbreitung im Nationalpark“ bzw. „Bestandsentwicklung und Gefährdung“ wird teils auf die Situation der jeweiligen Art im Harz außerhalb des Nationalparks Bezug genommen. Dies geschieht im niedersächsischen Teil primär auf Basis eigener Kenntnisse (K. Baumann, U. & W. Specht), aber auch unter Berücksichtigung von BOLLMEIER et al. (in Vorb.) und unter Nutzung von Daten des Tierartenerfassungsprogramms (bis 2010) des Niedersächsischen Landesbetriebs für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN). Für den sachsen-anhaltischen Harz wurden für ausgewählte Arten Daten aus dem dortigen Atlas-Projekt verwendet (Datenbestand von J. Müller). Ausschließlich auf den Datenbestand Tierarten (bis 2011) im Fachinformationssystem Naturschutz der TLUG Jena wurde für den thüringischen Teil des Harzes zurückgegriffen. Die genannten

Quellen wurden mit weiteren Daten aus dem Deutschlandatlas der Gesellschaft deutschsprachiger Odonatologen (GdO) ergänzt.

Tab. 2-2: *Erläuterung der Abkürzungen bei den Einstufungen in den Roten Listen sowie dem Schutz nach BNatSchG und der FFH-Richtlinie. Verwendet werden die Roten Listen von ALTMÜLLER & CLAUSNITZER 2010 (Niedersachsen), MÜLLER 2004 (Sachsen-Anhalt) und OTT et al. in Vorb. (Deutschland). Bei der niedersächsischen Roten Liste, die auch eine regionalisierte Einstufung enthält, wird die Einstufung für die Region Hügelland und Bergland verwendet, sofern diese von der Gesamteinstufung abweicht.*

Rote Liste (RL)	
NI	Niedersachsen gesamt
NI-H	Niedersachsen, Region Hügelland und Bergland
ST	Sachsen-Anhalt
D	Deutschland
*	vorkommend und ohne Gefährdung
1	vom Aussterben bedroht
2	stark gefährdet
3	gefährdet
R	extrem selten, mit geographischer Restriktion
G	Gefährdung unbekanntes Ausmaßes
V	Vorwarnliste
D	Daten unzureichend
Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG)	
§	besonders geschützte Art nach § 7 Abs. 2 Nr. 13 BNatSchG
§§	streng geschützte Art nach § 7 Abs. 2 Nr. 14 BNatSchG
Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (FFH-Richtlinie)	
II	Schutz nach Anhang II der FFH-Richtlinie
IV	Schutz nach Anhang IV der FFH-Richtlinie

3 Arten

Kleinlibellen – ZYGOPTERA

3.1 Gebänderte Prachtlibelle

Calopteryx splendens splendens (Harris, 1782)

RL: NI *, ST V, D *; BNatSchG: §; FFH: -

3.1.1 Allgemeines

Die Gebänderte Prachtlibelle ist in nahezu der gesamten Paläarktis verbreitet und tritt in Mitteleuropa mit ihrer Nominatform *Calopteryx splendens splendens* auf. Sie ist in Deutschland weit verbreitet, bevorzugt aber tiefe Lagen und fehlt selbst in Süddeutschland bereits oberhalb von etwa 700 m ü. NHN (KÖNIGSDORFER & BURBACH 1998a, HUNGER et al. 2006). Als eng an Fließgewässer gebundene Art besiedelt sie den Mittel- und Unterlauf von Flüssen sowie langsam fließende Bäche und auch Gräben im Offenland, bevorzugt im Bereich von Wiesen. Besonders hohe Abundanzen erreicht sie in Norddeutschland offenbar an warmen, nährstoffreicheren Gewässern mit reicher Ufervegetation (vgl. CLAUSNITZER 1977, ALTMÜLLER et al. 1989). Wie tolerant die Gebänderte Prachtlibelle gegenüber Gewässerverschmutzung ist, wird in der Literatur kontrovers diskutiert; einerseits wird sie als „abwassertolerant“, andererseits als Leitart für die Gewässergüteklasse II (mäßig belastet) eingestuft (vgl. STERNBERG & BUCHWALD 1999a). In Niedersachsen und Sachsen-Anhalt galt sie lange als gefährdete Art, konnte sich jedoch in jüngerer Zeit wieder stärker ausbreiten, so dass sie heute nicht mehr auf den Roten Listen geführt wird (vgl. ALTMÜLLER & CLAUSNITZER 2010, MÜLLER 2004). Ursächlich hierfür sind die vielfältigen Maßnahmen zum Gewässerschutz, aus denen u.a. die allgemeine Verbesserung der Wasserqualität resultiert. Nach ZAHNER (1959) ist für die Reproduktion die Wassertemperatur entscheidend, die im Sommer im Mittel mindestens 16 °C betragen muss und optimalerweise bei 18-24 °C liegt. Die Eiablage erfolgt endophytisch. Die Larven sind in ihrem Verhalten an eine möglichst gleichmäßige und gleichgerichtete Wasserströmung angepasst und sitzen häufig an Wurzeln oder Wasserpflanzen (ZAHNER 1959). Vom Ei bis zur Imago dauert die Entwicklung 1-2 Jahre. Die Imagines fliegen schwerpunktmäßig von Anfang Juni bis Anfang August und zeichnen sich durch ein eindrucksvolles Territorial- und Balzverhalten aus (vgl. RÜPPELL et al. 2005).

3.1.2 Situation im Nationalpark

Innerhalb des Nationalparks wurden bislang nur einzelne Imagines an sieben unterschiedlichen Stauteichen, einem Stausee, in einem Quellmoor und an der Ecker beobachtet; insgesamt sind nur zwölf Männchen und drei Weibchen dokumentiert worden.



Abb. 3.1-1: Gebänderte Prachtlibelle, Männchen. Foto: C. Fischer.



Abb. 3.1-2: Gebänderte Prachtlibelle, Weibchen. Foto: A. Westermann.

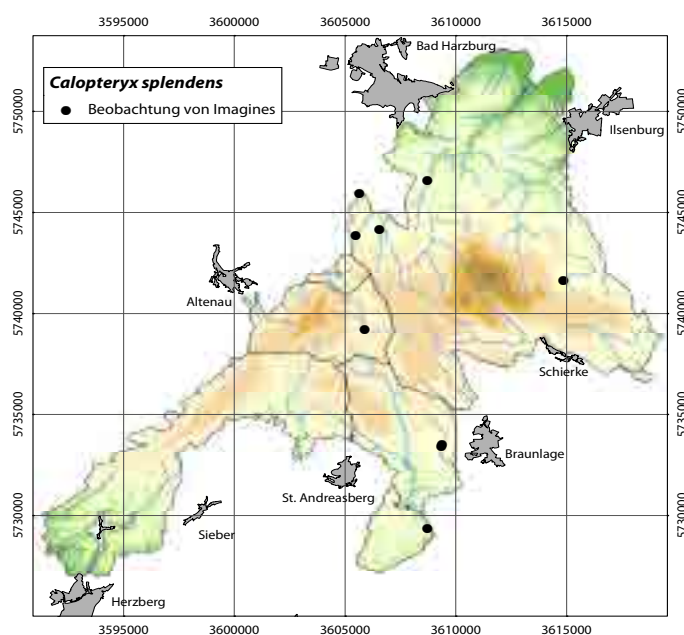


Abb. 3.1-3: Lage der Fundorte der Gebänderten Prachtlibelle.

Die sieben erstgenannten Fundorte befinden sich im Kontakt zu Fließgewässern (Oder, Brunnenbach, Marienbach, Baste, Radau, Holtemme). Sämtliche Fundstellen liegen in einer Höhe von 410-720 m ü. NHN.

Am Silberteich westlich von Braunlage (610 m ü. NHN) erfolgten Beobachtungen in drei unterschiedlichen Jahren. Es ist anzunehmen, dass die Individuen über den Brunnenbach zugeflogen sind, der 1 km weiter südlich außerhalb des Nationalparks den Wald verlässt und dann immer wieder Wiesenkomplexe durchfließt. Kurz vor dem Zusammenfluss mit der Warmen Bode (außerhalb des Nationalparks) wurden im Jahr 2008 mehrere Imagines und auch Paarungen gesichtet. Weitere Beobachtungen ebenfalls aus mehreren Jahren konzentrieren sich am Marienteich und rund um die gut 1 km südlich davon gelegene Bastesiedlung (600-645 m ü. NHN). Hier ist ein Einflug über die Bachsysteme Marienbach/Baste und Radau wahrscheinlich, obgleich die Radau erst rund 7 km weiter, nördlich von Bad Harzburg, von *Calopteryx splendens* besiedelt sein dürfte. Auch die einzelnen am Oderteich und im Blumentopfmoor beobachteten Imagines dürften auf Einflügen beruhen. Grundsätzlich gilt die Art aber als ortstreu; nach STETTMER (1995) entfernen sich nur 1-5 % der Population mehr als 1 km von ihrem Entwicklungsgewässer. Beobachtungen von Einzeltieren an Stillgewässern abseits ihrer Fortpflanzungshabitate erfolgen allerdings immer wieder und sind bis zu einer Entfernung von 5 km dokumentiert (vgl. STERNBERG & BUCHWALD 1999a). Bei der Mehrzahl der im Nationalpark beobachteten Imagines ist allerdings von noch längeren Distanzen (mindestens 7 km) zum Reproduktionsgewässer auszugehen.

Es gibt derzeit keine Hinweise auf mögliche bodenständige Vorkommen innerhalb des Nationalparks. Zwar sind die Fließgewässer bislang weniger intensiv untersucht worden als die Stillgewässer und Moore, doch die überwiegend schnellfließenden Bäche im Nationalpark entsprechen mit ihrem weitgehenden Verlauf innerhalb von Wäldern, den entsprechend niedrigen Wassertemperaturen und ihrer Struktur in keiner Weise typischen *splendens*-Gewässern. Nur sehr wenige und jeweils kurze Bachabschnitte befinden sich innerhalb von Wiesen oder breiteren Waldlichtungen und haben zudem eine gemäßigte Fließgeschwindigkeit. Auch außerhalb des Nationalparks ist zumindest der gesamte Oberharz nur äußerst spärlich besiedelt, obgleich hier Wiesenbäche eine deutlich größere Rolle spielen als im Nationalpark: Das einzige mit Sicherheit bodenständige Vorkommen befindet sich an der Innerste bei Buntenbock auf 530 m ü. NHN, wo die Art zahlreich fliegt; hier wurden im Jahr 2013 auch Exuvien gefunden. Auch am Brunnenbach (500 m ü. NHN) könnte es sich aufgrund der Habitatstrukturen und der bisherigen Beobachtungen (s.o.) um eine kleine bodenständige Population handeln.

3.2 Blauflügel-Prachtlibelle

Calopteryx virgo (Linnaeus, 1758)

RL: NI-H 2, ST 2, D *; BNatSchG: §; FFH: -

3.2.1 Allgemeines

Das Areal der Blauflügel-Prachtlibelle erstreckt sich über weite Teile Europas mit Ausnahme des nördlichen Skandiniavens. In Deutschland ist die Art relativ weit verbreitet, fehlt hier aber oberhalb von 600 m ü. NHN (nördliche und östliche Mittelgebirge) bzw. 900 m ü. NHN (südliche Mittelgebirge und Alpen) nahezu vollständig (vgl. KÖNIGSDORFER & BURBACH 1998b, GÜNTHER 2005a, ZIMMERMANN et al. 2005, HUNGER et al. 2006). Sie ist eine typische Fließgewässerart und lebt überwiegend an den Ober- und Mittelläufen von Bächen und Flüssen. Zumindest in Baden-Württemberg ist sie auch häufig an kleinen Moorbächen und -gräben zu finden (STERNBERG & BUCHWALD 1999b). Da ihre Larven höhere Ansprüche an den Sauerstoffgehalt sowie die Wasserqualität insgesamt haben als die ihrer Schwesterart *Calopteryx splendens* (Gebänderte Prachtlibelle, Kap. 3.1), werden mehr die kühleren, saubereren Oberläufe und auch von Gehölzen beschattete Bachabschnitte



Abb. 3.2-1: Blauflügel-Prachtlibelle, Männchen. Foto: W. Specht.



Abb. 3.2-2: Blauflügel-Prachtlibelle, Weibchen. Foto: A. Borkenstein.

besiedelt. Das Entwicklungsoptimum für *virgo*-Larven liegt nach ZAHNER (1959) bei einer mittleren Sommertemperatur von 13-18 °C. STERNBERG & BUCHWALD (1999b) vermuten, dass die Temperaturamplitude im Tages- und Jahresverlauf ein wichtiger Habitatfaktor ist und vergleichsweise niedrig sein muss. Zudem sollen die Imagines eine deutliche Präferenz für einen beidseitigen Uferbewuchs aus Gehölzen oder höheren krautigen Pflanzen haben und aus diesem Grund nur selten an größeren Flüssen oder Stillgewässern fliegen. Die Eiablage erfolgt endophytisch, und die Larvalentwicklung dauert 1-2 Jahre. Imagines sind an den Gewässern schwerpunktmäßig von Ende Mai bis Anfang August anzutreffen und zeigen ein auffälliges Territorialverhalten. In Niedersachsen und Sachsen-Anhalt hat sich die Art in jüngerer Zeit etwas ausgebreitet, so dass sie in den aktuellen Roten Listen um jeweils eine Kategorie herabgestuft worden ist (vgl. ALTMÜLLER & CLAUSNITZER 2010, MÜLLER 2004); hier machen sich offenbar die vielfältigen Maßnahmen zum Schutz der Fließgewässer positiv bemerkbar.

3.2.2 Situation im Nationalpark

Aus dem Nationalpark liegen bislang lediglich drei dokumentierte Beobachtungen der Blauflügel-Prachtlibelle vor. Dabei handelt es sich um jeweils ein Männchen an der oberen Wormke in den Jahren 2011 und 2013 (765-795 m ü. NHN) sowie ein Weibchen an einem Tümpel nahe der Bastesiedlung im Jahr 2012 (645 m ü. NHN). In allen Fällen dürfte es sich um zugeflogene Individuen handeln. Aufgrund der niedrigen Wassertemperaturen und der Beschattung scheinen die Bäche im Nationalpark für *Calopteryx virgo* zwar eher geeignet als für ihre Schwesterart *Calopteryx splendens*, aber optimal strukturierte Gewässerabschnitte sind dennoch die Ausnahme. Die Mehrzahl der Bäche fließt zu schnell, ist zu arm an Feinsubstrat und Vegetation, vermutlich zu kalt und möglicherweise auch zu sauer. Auch außerhalb des Nationalparks ist die Art im Oberharz sowie auf den Hochflächen des Unterharzes nur an wenigen Bächen regelmäßig anzutreffen. Dabei handelt es sich um für Harzer Verhältnisse vergleichsweise langsam fließende Abschnitte von Innerste, Brunnenbach, Warmer Bode, Rappbode, Dammbach und Giepenbach im Bereich von extensiv genutzten Wiesentälern in einer Höhenlage von 430-550 m ü. NHN. Vergleichbare Gewässerabschnitte gibt es im Nationalpark praktisch nicht. Es ist daher davon auszugehen, dass die Art hier natürlicherweise fehlt und sich dies auch künftig nicht ändern wird.

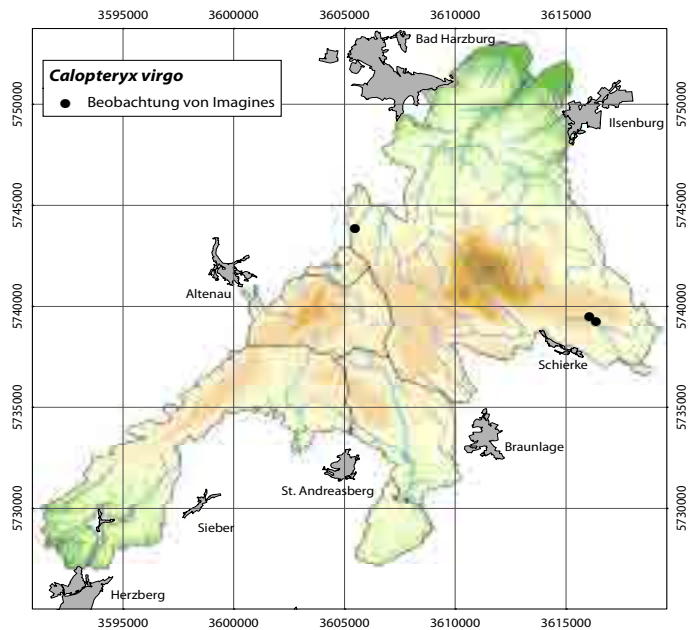


Abb. 3.2-3: Lage der Fundorte der Blauflügel-Prachtlibelle.

3.3 Glänzende Binsenjungfer

Lestes dryas Kirby, 1890

RL: NI-H 1, ST 3, D 3; BNatSchG: §; FFH: -

3.3.1 Allgemeines

Die holarktisch verbreitete Glänzende Binsenjungfer besiedelt weite Teile Mittel- und Südeuropas, erreicht im Norden aber nur das südliche Skandinavien. In Deutschland erscheint ihre Verbreitung etwas lückig, was aber eher auf ihrem oft unsteinen Auftreten und den daraus resultierenden Schwierigkeiten bei der Erfassung beruht. In Höhenlagen oberhalb von 700-800 m ü. NHN reproduziert sich die Art nicht, aber wandernde Tiere können auch in höheren Lagen angetroffen werden (vgl. Bank 1998, Röhn et al. 1999). Die Art kann neu entstandene Gewässer spontan besiedeln, selbst wenn die nächsten Reproduktionsgewässer viele Kilometer entfernt sind. Diese Befähigung zu Wanderungen wird dadurch verdeutlicht, dass Imagines z.B. gelegentlich auf Nordseeinseln ohne Brutgewässer fliegen (Jödicke 1997). Als Reproduktionsgewässer werden oft kleine, flache Stillgewässer genutzt, die vorübergehend teil- oder auch ganzflächig austrocknen können. Die Imagines zeigen laut Jödicke Präferenzen für mit Seggen oder Binsen bewachsene Gewässer(bereiche). Aufgrund ihrer kurzen Entwicklungszeit ist die Art gut an sommerlich austrocknende Gewässer angepasst: Aus den endophytisch abgelegten, überwinterten Eiern schlüpfen im Frühjahr die Larven, sobald sich das Wasser hinreichend erwärmt hat. Es gibt verschiedene Hinweise darauf, dass die Larven nur bei Wasserkontakt schlüpfen und sich der Schlupf im Falle des Trockenfallens über Monate verzögern kann, bis sich die Eier wieder im Wasser befinden (vgl. Röhn et al. 1999). Die Larvalentwicklung vollzieht sich innerhalb weni-

ger Monate, so dass die Imagines bereits im Juni/Juli schlüpfen und damit das Austrocknungsrisiko der Larven vermindert wird - dies ist wichtig, da sie das Trockenfallen ihres Gewässers nicht überstehen. Eine weitere Anpassung der Larven an temporäre Gewässer ist offenbar ihr Kannibalismus, der bei sinkendem Wasserstand für eine adäquate Larvendichte sorgt und ein schnelleres Heranwachsen der verbliebenen Larven ermöglicht (vgl. Röhn et al. 1999). Die Imagines fliegen meist von Juni bis September. Die bundesweit und in Sachsen-Anhalt gefährdete Art wird im niedersächsischen Bergland als vom Aussterben bedroht eingestuft.



Abb. 3.3-1: Glänzende Binsenjungfer, Männchen. Foto: C. Fischer.



Abb. 3.3-2: Glänzende Binsenjungfer, Weibchen. Foto: D. Pape-Lange.

3.3.2 Situation im Nationalpark

Die Beobachtungen der Glänzenden Binsenjungfer in jüngerer Zeit beschränken sich auf wenige Imagines an zwei Gewässern im sachsen-anhaltischen Teil des Nationalparks: Sowohl am Tümpel auf den Hohnewiesen (590 m ü. NHN) als auch am Teich auf der Glashüttenwiese (795 m ü. NHN) wurden im Jahr 2011 an mehreren Tagen jeweils 1-3 Imagines gesichtet. Kontrollen derselben Gewässer im Jahr 2012 erbrachten keine Nachweise, doch am 23.07.2013 wurde wieder eine männliche Imago am Teich auf der Glashüttenwiese gesichtet. Interes-

sant ist, dass bereits im Jahr 1995 an beiden Gewässern einige wenige Imagines beobachtet worden sind. Es hat daher den Anschein, dass hier gelegentlich Imagines aus dem Unterharz einwandern, doch dies kann auf Basis der spärlichen Datenlage außerhalb des Nationalparks nicht untermauert werden. Im niedersächsischen Teil des Nationalparks fingen DORLOFF & KÖRNER (1981) im Jahr 1979 am Marienteich (600 m ü. NHN) mehrere Imagines der Glänzenden Binsenjungfer, aber intensive Untersuchungen dieses Teiches in den Jahren 2009-2013 führten zu keinem erneuten Nachweis. In einem sehr kleinen, verlandenden Tümpel unterhalb des Silberteichs (610 m ü. NHN) fing WEISCHE (1989) im Rahmen seiner Diplomarbeit eine Larve. Das Vorkommen von *Lestes dryas* innerhalb des Nationalparks ist damit nur als sporadisch einzustufen. Es ist nicht auszuschließen, dass vereinzelt eine Reproduktion weniger Exemplare erfolgt, aber insgesamt ist das Gewässerspektrum (und die Höhenlage) für die Art kaum geeignet. Auch außerhalb des Nationalparks spielt die Art im Harz kaum eine Rolle.

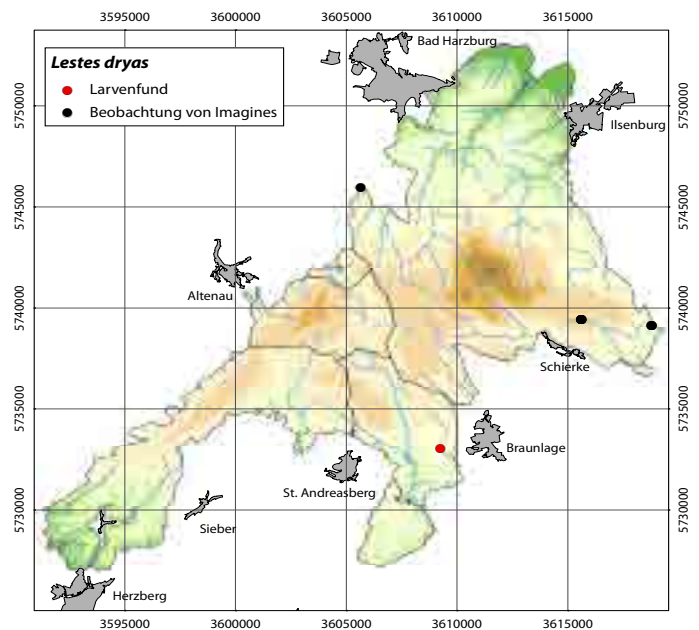


Abb. 3.3-3: Lage der Fundorte der Glänzenden Binsenjungfer.

3.4 Gemeine Binsenjungfer

Lestes sponsa (Hansemann, 1823)

RL: NI *, ST *, D *; BNatSchG: §; FFH: -

3.4.1 Allgemeines

Die eurosibirisch verbreitete Gemeine Binsenjungfer besiedelt Mitteleuropa nahezu vollständig und dringt von allen Arten der Gattung am weitesten in den Norden Skandinaviens vor, fehlt aber in großen Teilen Südeuropas. In Deutschland ist sie weit verbreitet und häufig. Obgleich sie von den heimischen Binsenjungfern in den Gebirgen am weitesten hinaufsteigt und z.B. die Hochlagen von Erzgebirge und Thüringer Wald erreicht (BROCKHAUS 2005d, ZIMMERMANN et al. 2005), tritt sie in Baden-Württemberg oberhalb von 1.050 m ü. NHN nur noch spärlich und mit kleinen Beständen auf (STERNBERG 1999b). Die Gemeine Binsenjungfer besiedelt ein breites Spektrum stehender oder langsam fließender Gewässer, sofern geeignete Eiablagepflanzen (z.B. Binsen und Seggen sowie andere nichtholzige Pflanzen mit vertikalen Strukturen) vorhanden sind. Auch neu entstandene Kleingewässer kann sie schnell besiedeln. Insgesamt besteht eine Affinität zu kleineren, besonnten Gewässern mit

gut entwickelten Uferröhricht. An Seen tritt die Gemeine Binsenjungfer nur auf, wenn z.B. in mit Röhricht bewachsenen Buchten „kleingewässerartige“ Strukturen ausgebildet sind. In Mooren kann sie insbesondere in durch Torfstiche und Wiedervernässungsmaßnahmen entstandenen Gewässern mit großen Populationen vorkommen. Andere Kleinlibellenarten können in Optimalhabitaten von *Lestes sponsa* durch Konkurrenz oder Prädation (Larven) weitgehend unterdrückt werden (vgl. STERNBERG 1999b). Wie bei allen Binsenjungfern erfolgt die Eiablage endophytisch und die Eier überwintern. Die hinsichtlich der Wasserqualität offenbar wenig anspruchsvollen Larven schlüpfen meist im April und benötigen dann in Abhängigkeit vom Nahrungsangebot und von der Wasserqualität nur 5-12 Wochen für ihre Entwicklung. Im Schlamm vergraben, können sie das vorübergehende Trockenfallen ihres Gewässers überstehen (WILDERMUTH & KREBS 1983). Die Imagines schlüpfen ab Juni, und die Hauptflugzeit erstreckt sich bis in den September.

3.4.2 Verbreitung im Nationalpark

Im Nationalpark ist die Gemeine Binsenjungfer zwar die mit Abstand am weitesten verbreitete Art der Gattung, sie kann aber dennoch nicht als häufig eingestuft werden. Reproduktionsnachweise liegen in erster Linie aus künstlichen Kleingewässern vor, verteilt auf vier Weiher-/Teichgruppen mit jeweils mehreren Larvalgewässern sowie drei einzelne Weiher/Teiche (Tab. 3.4-1). Individuenreichere Vorkommen mit deutlich mehr als 100 Exuvien/Jahr finden sich in der Weihergruppe im Quellgebiet der Baste sowie in der alten Teichkette im Marienbruch. Von den Hochmooren sind nur drei Moore mit Kolken dauerhaft besiedelt, nämlich Odersprungmoor, Rehbachmoor und Schwarzer Sumpf; in letzterem findet sich die größte Population. In jeweils einem Jahr wurden zudem einzelne Exuvien im Bodemoor und im Rehberger Sattlemoor gefunden. Alle Reproduktionsnachweise beschränken sich bislang auf den gewässerreicheren niedersächsischen Teil des Nationalparks, aber im sachsen-anhaltischen Teil ist am Teich auf der Glashüttenwiese aufgrund der regelmäßigen Präsenz von Imagines die Existenz eines kleinen bodenständigen Vorkommens wahrscheinlich. Einzelne Männchen sind gelegentlich auch abseits der bekannten Reproduktionsgewässer zu beobachten.

Die reproduzierenden Vorkommen häufen sich in Höhenlagen von 600-650 m ü. NHN sowie 800-850 m ü. NHN (Abb. 3.4-4) und zeichnen die Präsenz von größeren Weiher-/Teichgruppen bzw. Mooren mit Kolken nach. Einzelne Männchen wurden bis in eine Höhe von 995 m ü. NHN (Goethemoor) beobachtet. Außerhalb des Nationalparks ist die Art an diversen Weihern und Teichen anzutreffen.



Abb. 3.4-1: Gemeine Binsenjungfer, Männchen. Foto: U. Specht.



Abb. 3.4-2: Gemeine Binsenjungfer, Weibchen. Foto: C. Fischer.

Tab. 3.4-1: Fundorte der Gemeinen Binsenjungfer.

Reproduktionsnachweis vorhanden
Niedersachsen: Bodemoor, Odersprungmoor, Rehbachmoor, Schwarzer Sumpf, Rehberger Sattelmoor, Marienteich, Teichkette im Marienbruch, Weiher an der Wildtier-Beobachtungsstation westl. Molkenhaus, Weihergruppe im Quellgebiet der Baste, Weihergruppe im unteren Radaubruich, Stauteich am Brunnenbach, Weihergruppe auf dem Ackerhöhenzug
bislang kein Reproduktionsnachweis, aber Bodenständigkeit wahrscheinlich
Sachsen-Anhalt: Teich auf der Glashüttenwiese
Status unklar
Niedersachsen: Brockenfeldmoor, Großes Rotes Bruch, Hasselteich, Tümpel im Brunnenbachtal unterhalb Silberteich
Sachsen-Anhalt: Goethemoor, Tümpel in den Hohnewiesen

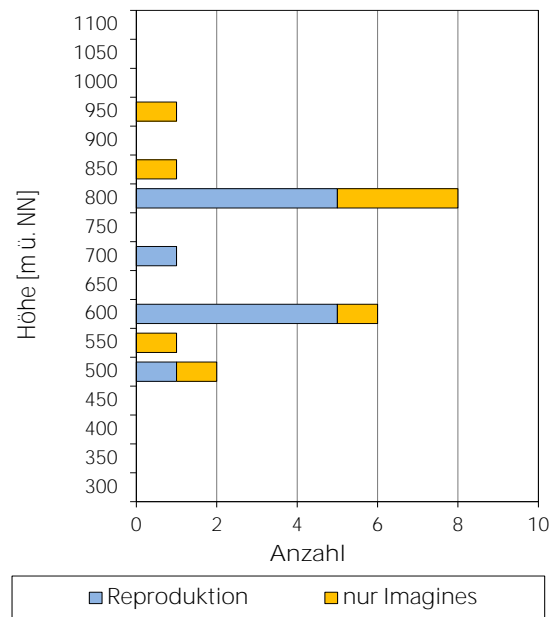
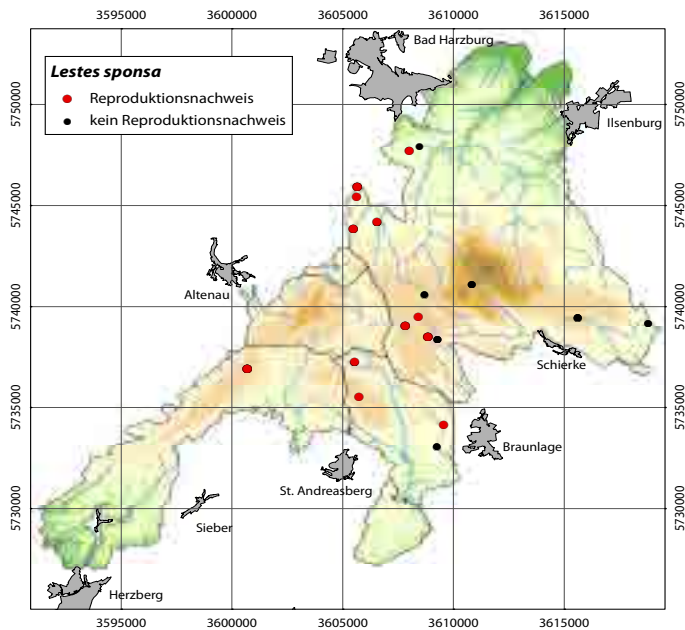


Abb. 3.4-3: Lage der Fundorte der Gemeinen Binsenjungfer, differenziert danach, ob ein Reproduktionsnachweis vorliegt oder nicht. Vorkommen in Gewässergruppen werden nur mit einem Punkt je Gruppe dargestellt, unabhängig von der Anzahl der jeweils vorhandenen Larvalgewässer.

Abb. 3.4-4: Vertikale Verbreitung der Gemeinen Binsenjungfer. Dargestellt ist je 50-Meter Höhenstufe die Anzahl der Funde pro Gewässer/Gewässergruppe bzw. Moor.

3.4.3 Habitate

Die zur Reproduktion genutzten Weiher und Teiche sind überwiegend 150-500 m² groß und liegen in wenigstens halboffener Umgebung. Sie zeichnen sich fast immer durch mehr oder weniger große Bestände von Schnabel-Segge (*Carex rostrata*) aus, der im Nationalpark wichtigsten (und oft einzigen) Eiablagepflanze. An wenigen Teichen sind auch Riede aus Teich-Schachtelhalm (*Equisetum fluviatile*), Breitblättrigem Rohrkolben (*Typha latifolia*) oder Spitzblütiger Binse (*Juncus acutiflorus*) entwickelt, und auch Graue Segge (*Carex canescens*) kann am Ufer stellenweise dominieren (Abb. 3.4-5). Zudem ist in einigen Gewässern eine Schwimmblattvegetation aus Schwimmendem Laichkraut (*Potamogeton natans*) zu finden. Die Mehrzahl der Teiche/Weiher ist wenigstens schwach dystroph, viele sind randlich

mit Torfmoosen bewachsen. In dem einzigen neu angelegten Kleingewässer des Nationalparks, dem Weiher an der Wildtier-Beobachtungsstation beim Molkenhaus, wurden bereits im dritten Sommer Exuvien gefunden, d.h. es werden auch junge Gewässer besiedelt.

Innerhalb der Hochmoore ist der Kolk im Schwarzen Sumpf (Abb. 3.4-6) das individuenreichste Gewässer mit alljährlich mehr als 50-100 Exuvien. Er ist im Vergleich zu den übrigen Kolkten stärker durch kleine Inseln und Buchten gegliedert, hat flachere Ufer und dementsprechend eine etwas besser ausgeprägte Röhrichtvegetation (*Carex rostrata*) und ist insofern begünstigt. Da seine unmittelbare Umgebung aber frei von



Abb. 3.4-5: Eines der reproduktionsstärksten Vorkommen der Gemeinen Binsenjungfer befindet sich an der Weihergruppe im Quellgebiet der Baste. In diesen dystrophen Gewässern mit ihren schmalen Torfmooschwingrasen werden in erster Linie die Spitzblütige Binse (*Juncus acutiflorus*) und die Schnabel-Segge (*Carex rostrata*) zur Eiablage genutzt. 01.08.2013. Foto: K. Baumann.



Abb. 3.4-6: Innerhalb der Hochmoore findet sich nur am Kolk im Schwarzen Sumpf eine größere Population der Gemeinen Binsenjungfer. Die einzige Eiablagepflanze ist hier die Schnabel-Segge (*Carex rostrata*). 29.06.2012. Foto: K. Baumann.

Gehölzen oder sonstigen höherwüchsigen Pflanzen ist, ist er Winden recht stark ausgesetzt; so wurde mehrfach beobachtet, dass bereits an mäßig windigen Schönwettertagen kaum eine geregelte Aktivität der Imagines möglich ist, weil sich diese an den hin und her schwingenden Seggen kaum halten können und immer wieder verdriftet werden. In den tieferen, steilufriegen und nur recht kleinflächig von Schnabel-Segge (*Carex rostrata*), Schmalblättrigem Wollgras (*Eriophorum angustifolium*) oder Schlamm-Segge (*Carex limosa*) bewachsenen Kolken im Odersprungmoor und Rehbachmoor sind die Bestände kleiner. Die Reproduktion in einer Schlenke konnte bislang nur in einem Fall nachgewiesen werden: Im Bodemoor wurde eine Exuvie in einer mit *Eriophorum angustifolium* bewachsenen Schlenke gefunden. Im Rehberger Sattelmoor gelang ein Exuviefund in einem relativ frisch angestauten Graben.

3.4.4 Phänologie

Die Art erscheint im Nationalpark stets deutlich später als etwa im Harzvorland. Die Emergenz beginnt meist nicht vor Mitte Juli; nur selten und auch nur in tieferen Lagen sind bereits Anfang Juli Exuvien zu finden. Der Schwerpunkt der Emergenz liegt fast immer in der zweiten Julihälfte. Häufig schlüpfen die Imagines innerhalb eines sehr kurzen Zeitraums von nur 1-2 Wochen nahezu vollständig. Die reifen Libellen erscheinen ab Ende Juli/Anfang August an den Gewässern und fliegen schwerpunktmäßig bis Mitte September. Der jahreszeitlich späteste Nachweis gelang am 19.10.2012 auf 825 m ü. NHN.

3.4.5 Vergesellschaftung

An den Weihern und Teichen tritt die Gemeine Binsenjungfer fast immer gemeinsam mit *Pyrrhosoma nymphula*, *Aeshna juncea*, *Aeshna cyanea* und *Sympetrum danae* auf. Relativ häufige Begleiter sind auch *Leucorrhinia dubia*, *Libellula quadrimaculata*, *Coenagrion hastulatum*, *Coenagrion puella* und *Enallagma cyathigerum*. In allen drei besiedelten Hochmoorkolken reproduzieren sich auch *Leucorrhinia dubia*, *Sympetrum danae*, *Aeshna juncea*, *Aeshna cyanea* und vermutlich auch *Pyrrhosoma nymphula*. Im Schwarzen Sumpf war die Gemeine Binsenjungfer in jedem der Untersuchungsjahre die dominierende Kleinlibelle. Im Bodemoor wurde eine Exuvie in einer auch von *Somatochlora arctica* genutzten Schlenke gefunden.

3.4.6 Bestandsentwicklung und Gefährdung

Diese Art ist im Nationalpark derzeit noch nicht gefährdet. Da sie aber ihren Schwerpunkt in Sekundärgewässern (v.a. den sog. „Naturschutzteichen“ der 1980er Jahre) hat, ist mittel- bis langfristig mit deren zunehmender Verlandung von einem deutlichen Rückgang der Art auszugehen; viele der besiedelten Weiher und Teiche werden durch natürliche Sukzession als Reproduktionsgewässer verloren gehen. Neue Gewässer werden voraussichtlich nicht entstehen. Die Populationen an den Hochmoorkolken dürften dagegen langfristig gesichert sein.

3.5 Kleine Binsenjungfer

Lestes virens vestalis Rambur, 1842

RL: NI-H 2, ST 2, D *; BNatSchG: §; FFH: -

3.5.1 Allgemeines

Die Kleine Binsenjungfer tritt in West- und Mitteleuropa mit zwei Unterarten auf, von denen in Deutschland nur *Lestes virens vestalis* vorkommt. Sie erreicht Südkandinavien nur punktuell und ist im Übrigen in Mittel- und im östlichen Südeuropa verbreitet. In Deutschland ist ihre Verbreitung relativ lückig. Sie meidet die kühleren Gebirgslagen und erreicht selbst in Süddeutschland nur vereinzelt Lagen oberhalb von 700 m ü. NHN; in Baden-Württemberg befindet sich das höchstgelegene Vorkommen auf 815 m ü. NHN (KUNZE 1998, STERNBERG & RÖHN 1999b). Als Art der vegetationsreichen stehenden Gewässer zeigt sie geographisch unterschiedliche Biotoppräferenzen und spezialisiert sich zum Nordwesten des Areals hin (wozu auch der Harz gehört) zunehmend auf oligo- bis mesotrophe Weiher und Seen, die oft mit Torfmoosen bewachsen sind (JÖDICKÉ 1997). Hier kommen nach JÖDICKÉ individuenreiche Populationen in erster Linie in Schlatts, Vennis und



Abb. 3.5-1: Kleine Binsenjungfer, Männchen. Foto: C. Fischer.



Abb. 3.5-2: Kleine Binsenjungfer, Weibchen. Foto: W. Specht.

Sandgrubengewässern vor. Für die endophytische Eiablage wird ein recht breites Spektrum an Pflanzen genutzt. Die Überwinterung erfolgt im Eistadium. Überwiegend im Mai schlüpfen die Larven und entwickeln sich innerhalb von 2-3 Monaten zur Imago. Die Emergenz erstreckt sich in Norddeutschland meist über die Monate Juli und August, kann sich aber auch bis September hinziehen. So ist die Kleine Binsenjungfer eine typische Hochsommer- und Herbstart, die nach JÖDICKÉ (1997) sogar die ersten Herbstfröste überstehen und bei entsprechender Erwärmung am Tag wieder flugaktiv werden kann.

3.5.2 Verbreitung im Nationalpark

Bodenständige Vorkommen wurden bislang nur in insgesamt vier Gewässern festgestellt: Dies sind jeweils ein Gewässer in der alten Teichkette im Marienbruch, in den Weihergruppen im unteren Radaubuch und im Quellgebiet der Baste sowie der neu angelegte Weiher an der Wildtier-Beobachtungsstation westlich des Molkenhauses. Hier wurden (wenige) Exuvien gefunden und in allen Untersuchungsjahren auch Imagines beobachtet, allerdings nie in großer Zahl. Am Marienteich wurden mehrfach Eiablagen festgestellt, so dass auch hier ein bodenständiges Vorkommen wahrscheinlich ist. Zudem gibt es Nachweise meist nur weniger Imagines am Hasselteich, Silberteich, am Tümpel auf den Hohnwiesen sowie an der Weihergruppe auf dem Ackerhöhenzug. In den intakten Mooren spielt die Art praktisch keine Rolle: Die einzigen Beobachtungen einzelner männlicher Imagines gelangen bislang an den Kolken im Rehbachmoor und im Schwarzen Sumpf (Tab. 3.5-1).

Das Verbreitungszentrum der Kleinen Binsenjungfer befindet sich zwischen Bad Harzburg und Torfhaus in einer Höhe von 530-645 m ü. NHN. Die am höchsten gelegene Beobachtung von Imagines erfolgte auf 825 m ü. NHN (Ackerhöhenzug). Grundsätzlich ist es möglich, dass diese Art aufgrund ihrer Unauffälligkeit an anderer Stelle übersehen worden ist, insbesondere, wenn sie mit nur wenigen Individuen gemeinsam mit der häufigeren Gemeinen Binsenjungfer (*Lestes sponsa*) auftritt. Ihre Bevorzugung tieferer Lagen (vgl. Kap. 3.5.1) spricht aber dafür, dass sie im Quellgebiet der Baste auf 645 m ü. NHN ihre obere Verbreitungsgrenze erreicht hat und in größerer Höhe keine Reproduktion zu erwarten ist.

Außerhalb des Nationalparks ist die Art im Harz nur wenig verbreitet. Ein weiteres, vermutlich bodenständiges Vorkommen befindet sich in der Teichgruppe im Riefenbruch, die sich in nur 2 km Entfernung vom Marienbruch befindet und damit in engem räumlichen Zusammenhang mit den Reproduktionsgewässern des Nationalparks steht. Ansonsten scheint die Art im Wesentlichen am Harzrand unterhalb von 300 m ü. NHN aufzutreten.

Tab. 3.5-1: Fundorte der Kleinen Binsenjungfer.

Reproduktionsnachweis vorhanden
Niedersachsen: alte Teichkette im Marienbruch, Weihergruppe im Quellgebiet der Baste, Weihergruppe im unteren Radaubruch, Weiher an der Wildtier-Beobachtungsstation westl. Molkenhaus
bislang kein Reproduktionsnachweis, aber Bodenständigkeit wahrscheinlich
Niedersachsen: Marienteich
Status unklar
Niedersachsen: Rehbachmoor, Schwarzer Sumpf, Hasselteich, Silberteich, Weihergruppe auf dem Ackerhöhenzug Sachsen-Anhalt: Tümpel in den Hohnwiesen

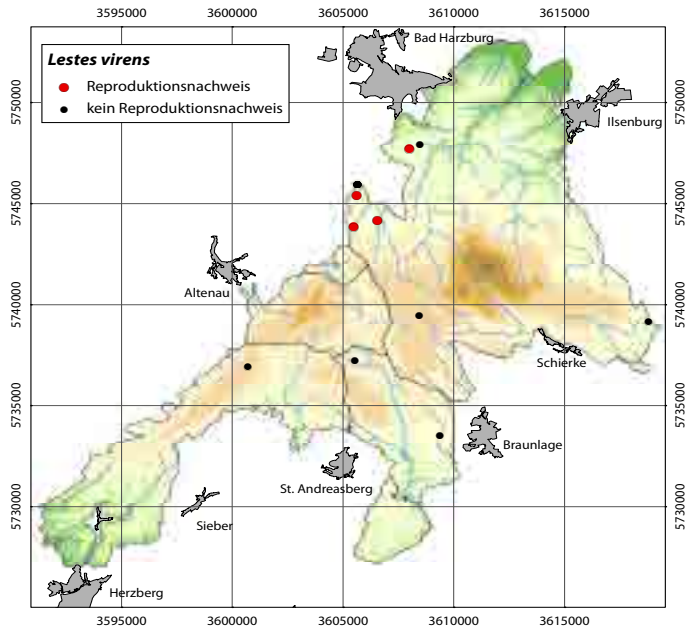


Abb. 3.5-3: Lage der Fundorte der Kleinen Binsenjungfer, differenziert danach, ob ein Reproduktionsnachweis vorliegt oder nicht. Vorkommen in Gewässergruppen werden nur mit einem Punkt je Gruppe dargestellt, unabhängig von der Anzahl der jeweils vorhandenen Larvalgewässer.

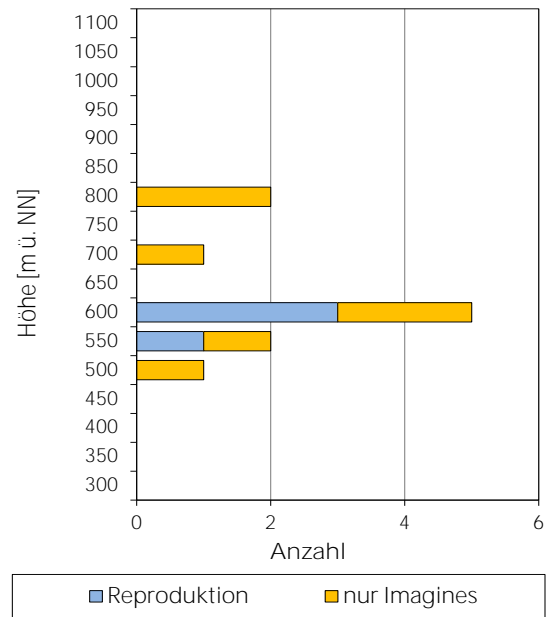


Abb. 3.5-4: Vertikale Verbreitung der Kleinen Binsenjungfer. Dargestellt ist je 50-Meter Höhenstufe die Anzahl der Funde pro Gewässer/ Gewässergruppe bzw. Moor.

3.5.3 Habitats

Die Gewässer mit Reproduktionsnachweis unterscheiden sich recht deutlich. Der Weiher an der Wildtier-Beobachtungsstation beim Molkenhaus ist erst im Jahr 2009 entstanden und zeigt noch keinerlei Merkmale eines dystrophen Gewässers. Er hat einen deutlich schwankenden Wasserstand, sehr flache, abtrocknende und recht stark vom Wild zertretene Ufer und eine Vegetation noch mit Pioniercharakter, die überwiegend von Flatter-Binse (*Juncus effusus*), Aufrechtem Igelkolben (*Spartanium erectum*) und Flutendem Schwaden (*Glyceria fluitans*) gebildet wird (vgl. Abb. 3.16-4). Der Exuvienfund im Marienbruch erfolgte im Jahr 2002 an einem dystrophen Teich, der bereits damals einen niedrigen Wasserstand hatte, aber (anders als heute) noch eine offene Restwasserfläche aufwies und im Übrigen von Schnabel-Segge (*Carex rostrata*), aber u.a. auch Flatter-Binse (*Juncus effusus*), Grauer Segge (*Carex canescens*) sowie Torfmoosen bewachsen war (Abb. 3.5-5); heute ist er

nahezu vollständig zugewachsen und höchstwahrscheinlich kein *virens*-Gewässer mehr. Die schwach bis mäßig dystrophen Weiher im Radaubruch und im Quellgebiet der Baste schließlich weisen eine Schwimmblattvegetation aus Schwimmendem Laichkraut (*Potamogeton natans*) sowie schmale Uferstreifen mit Torfmoosen und verschiedenen Binsen und Kleinseggen auf (Abb. 3.5-6). Allen Gewässern gemein ist, dass sie relativ lange besonnt, recht gut windgeschützt und weniger als 1 m tief sind.

3.5.4 Phänologie

Die Kleine Binsenjungfer erscheint im Nationalpark später als die häufigere Gemeine Binsenjungfer. Die wenigen Exuvienfunde erfolgten jeweils um die Monatswende Juli/August und dürften eher eine frühe Phase der Emergenz markieren; später im Jahr ist an den bekannten Gewässern offenbar keine Exuvien-



Abb. 3.5-5: Dieser Teich im Marienbruch war im Jahr 2002 noch Reproduktionsgewässer der Kleinen Binsenjungfer. Elf Jahre später war die offene Wasserfläche verschwunden und die Sohle mehr oder weniger vollständig mit Seggen und Torfmoosen bewachsen. Anstelle der Kleinen Binsenjungfer reproduziert sich hier nun die Arktische Smaragdlibelle. 26.06.2002. Foto: K. Baumann.



Abb. 3.5-6: An diesem Weiher im Radaubrunn konnten am 01.08.2013 zwei Exuvien der Kleinen Binsenjungfer gefunden werden, die – da die Emergenz gerade erst begonnen hatte – ein größeres reproduzierendes Vorkommen erwarten lassen. 01.08.2013. Foto: K. Baumann.

che mehr erfolgt. Mit Sicherheit ausgereifte Imagines erscheinen erst in der zweiten Augushälfte an den Gewässern, Kopulationen und Eiablagen sind aus dem Zeitraum vom 20.08.-10.09. dokumentiert. Der jahreszeitlich späteste Fund einer Imago gelang am 29.09.2012.

3.5.5 Vergesellschaftung

In den rezenten *virens*-Gewässern reproduzieren sich nachweislich auch *Aeshna cyanea*, *Aeshna juncea*, *Sympetrum danae*, *Leucorrhinia dubia*, *Lestes sponsa*, wahrscheinlich auch *Coenagrion hastulatum* und *Pyrrhosoma nymphula* sowie am Weiher an der Wildtier-Beobachtungsstation zusätzlich noch *Enallagma cyathigerum*.

3.5.6 Bestandsentwicklung und Gefährdung

Aufgrund ihrer Seltenheit ist die Kleine Binsenjungfer innerhalb des Nationalparks zumindest als potenziell gefährdet einzustufen. Inwieweit sich ihre Bestände in den vergangenen Jahrzehnten verändert haben, ist aufgrund fehlender Altdaten unklar. Da sie sich nur in Sekundärgewässern reproduziert, die im Nationalpark der natürlichen Sukzession überlassen werden, ist langfristig mit dem Verlust der aktuellen Reproduktionsgewässer zu rechnen. Mittelfristig könnte sich die kältmeidende Art jedoch ausbreiten, wenn die Temperaturen im Zuge der globalen Erwärmung weiter steigen. Da aber auf lange Sicht ein großer Teil der anthropogenen Stillgewässer verlanden wird und Neuanlagen von Gewässern nicht zu erwarten sind, wird dieser Effekt nur zeitlich begrenzt sein.

3.6 Westliche Weidenjungfer

Chalcolestes viridis (Vander Linden, 1825)

RL: NI *, ST *, D *; BNatSchG: §; FFH: -

3.6.1 Allgemeines

Die Westliche Weidenjungfer ist in Mittel- und Südeuropa verbreitet, erreicht aber bereits in Schleswig-Holstein ihre nördliche Verbreitungsgrenze. Hier zeigt sie allerdings in jüngerer Zeit eine Zunahme (WINKLER et al. 2011) auch in Form einer Nordexpansion. In Deutschland bevorzugt sie die klimatisch begünstigten tieferen Lagen deutlich und ist selbst in den südlichen Bundesländern kaum noch über 800-900 m ü. NHN anzutreffen (MUISE 1998, HUNGER et al. 2006). Da die Eiablage nahezu ausschließlich in holzige Pflanzen erfolgt, müssen die Reproduktionsgewässer entsprechende Ufergehölze mit über das Wasser hängenden Ästen aufweisen. Im Übrigen ist die Westliche Weidenjungfer wenig wählerisch und besiedelt Stillgewässer und auch langsam fließende Gewässer aller Art. Allerdings scheinen gewisse Ansprüche an die Wassertemperatur zu bestehen, da im nördlichen Teil des Areals nur Stillgewässer, im Mittelmeerraum aber auch verstärkt Fließgewässer besiedelt werden (JÖDICKE 1997). Die Überwinterung erfolgt im Eistadium in den Gehölzen und ermöglicht so auch die Besiedlung von Teichen, die im Winter regelmäßig abgelassen werden. Eine Koexistenz mit Fischen ist möglich, weil die Larven dann Schutz in der Ufervegetation suchen. Die Larven schlüpfen im Frühjahr oft noch vor dem Blattaustrieb und fallen dann idealerweise direkt auf die Wasseroberfläche, wogegen es die an Land fallenden Larven schwer haben, das Wasser aktiv zu erreichen. Nach STERNBERG (1999c) ist das Schlüpfen aus submersen Gelegen nicht möglich, so dass sich Frühjahrshochwasser negativ auswirken. Die Larvalentwicklung dauert laut STERNBERG etwa drei Monate, so dass die Emergenz v.a. im Juli und August erfolgt. Die Imagines benötigen in Mitteleuropa 30-40 Tage zur Reifung (JÖDICKE 1997), so dass die Paarungsaktivität erst im August

einsetzt. An gut besiedelten Teichen sind an überhängenden Zweigen oft dicht an dicht sitzende Paare bei der Eiablage zu beobachten. Die Flugzeit dieser typischen Hochsommer- und Herbststart zieht sich weit in den Oktober hinein und wird meist erst durch Kälteeinbrüche beendet.

3.6.2 Situation im Nationalpark

Im Nationalpark gehört die Westliche Weidenjungfer mit großer Wahrscheinlichkeit nicht zu den bodenständigen Arten. Bislang wurden nur am Marienteich (600 m ü. NHN) und am Teich auf der Glashüttenwiese (800 m ü. NHN) einzelne Imagines beobachtet, wobei am Marienteich immerhin in drei Jahren jeweils 1-7 Tiere gesichtet wurden. Alle Funde erfolgten erst ab dem Jahr 2009. Das Fehlen reproduzierender Vorkommen im Nationalpark dürfte in erster Linie in der Höhenlage und damit in den ungünstigen klimatischen Bedingungen begründet sein. Weiher und Teiche mit Ufergehölzen sind zwar hier und da vorhanden, doch insbesondere Weichhölzer spielen meist nur eine geringe Rolle und ragen zudem nur kleinflächig über das



Abb. 3.6-1: Westliche Weidenjungfer, Männchen. Foto: W. Specht.



Abb. 3.6-2: Westliche Weidenjungfer, Weibchen bei der Eiablage. Foto: W. Specht.

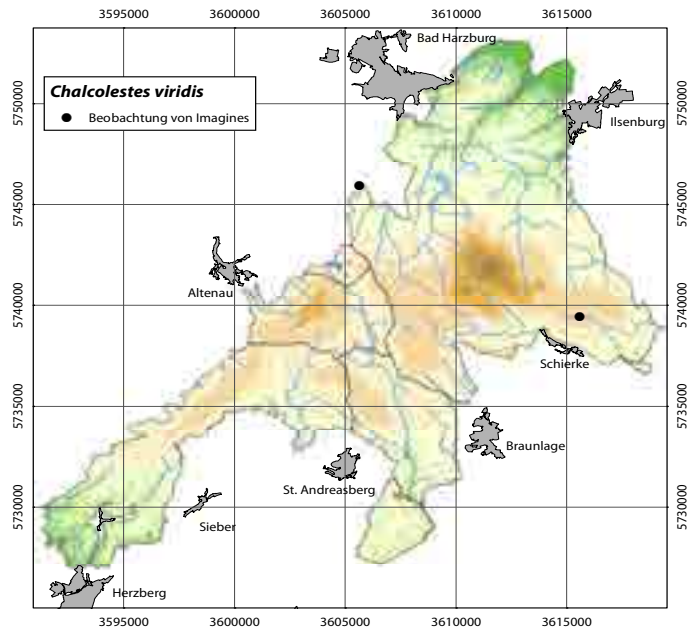


Abb. 3.6-3: Lage der Fundorte der Westlichen Weidenjungfer.

Wasser hinaus. Bewachsen die Weichhölzer ausnahmsweise größere Uferpartien, so sind die betreffenden Gewässer aufgrund ihrer geringen Größe recht stark beschattet. Auch außerhalb des Nationalparks spielt die Art zumindest im Oberharz keine Rolle; erst am Harzrand häufen sich die Nachweise. Im Zuge der globalen Erwärmung ist mit einer Arealerweiterung der Westlichen Weidenjungfer in den Harz hinein zu rechnen. Ob und inwieweit sich die Art im Nationalpark etablieren kann, bleibt abzuwarten.

3.7 Gemeine Winterlibelle

Sympecma fusca (Vander Linden, 1820)

RL: NI-H 3, ST *, D *; BNatSchG: §; FFH: -

3.7.1 Allgemeines

Die Gemeine Winterlibelle ist in Mittel- und Südeuropa verbreitet. Das nördliche Europa wird mit Ausnahme der süd-schwedischen Westküste nicht besiedelt. In Deutschland dünnen die Vorkommen im Nordwesten bereits stark aus, und auch Schleswig-Holstein ist im Wesentlichen nur im südlichen Teil besiedelt (vgl. JÖDICKE 1997). Passend zum Fehlen im sommerkühlen Nordwesten und der generellen Bevorzugung wärmebegünstigter Lagen spielt die Art in höheren Lagen keine Rolle: In Bayern sind nur bis 650 m ü. NHN, in Baden-Württemberg bis 800 m ü. NHN bodenständige Vorkommen zu finden, und in der Mehrzahl der Mittelgebirge wie Rhön, Thüringer Wald, Bayerischer Wald und Schwarzwald fehlt die Art vollständig oder tritt nur in den äußersten Randlagen auf (BÖNISCH & KRAUS 1998, ZIMMERMANN et al. 2005, HUNGER et al. 2006, HILL et al. 2011). Die Winterlibellen stellen in der heimischen



Abb. 3.7-1: Gemeine Winterlibelle, Männchen. Foto: C. Fischer.



Abb. 3.7-2: Gemeine Winterlibelle, Weibchen. Foto: C. Fischer.

Libellenfauna insofern eine Besonderheit dar, als sie als Imago überwintern. Da sie die längste Zeit ihres Lebens in diesem Stadium verbringen, aber die Reproduktionsgewässer währenddessen nur für vergleichsweise kurze Zeit aufsuchen, stellen sie besondere Ansprüche an die Qualität des Habitatkomplexes aus terrestrischem und aquatischem Lebensraum. Der Landlebensraum muss sowohl ein ausreichendes Nahrungsangebot, einen hinreichenden Schutz vor Prädation und geschützte Überwinterungsplätze gewährleisten. Nach JÖDICKE (1997) werden diese Bedingungen z.B. in Heiden, gebüschreichen Wiesen und lichten Wäldern erfüllt. Zur Reproduktion werden unterschiedliche Typen von stehenden und langsam fließenden Gewässern genutzt, sofern sie thermisch begünstigt sind und eine Verlandungsvegetation entwickelt ist. Entsprechend ihres Lebenszyklus ist die Gemeine Winterlibelle auch zur Reproduktion in wintertrockenen Gewässern befähigt. Während des Winterhalbjahres ziehen sich die Imagines bei nahender Kälte in geschützte Verstecke z.B. unter Baumrinde, Steinen oder auch in der Bodenstreu abseits des Gewässers zurück (STERNBERG & RADEMACHER 1999b). An warmen, sonnigen Wintertagen können sie vorübergehend wieder aktiv werden und jagen. Meist im Verlauf

des Aprils kehren die Winterlibellen an ihre Gewässer zurück und sind hier oft bereits aktiv, bevor die ersten Frühjahrslibellen schlüpfen. Paarung und Eiablage können von April bis Juni, nach kaltem Frühjahr noch bis in den Juli hinein erfolgen. Aus den meist in verrottende, auf dem Wasser treibende Pflanzhalme abgelegten Eiern schlüpfen nach 3-6 Wochen die Larven, und bereits nach 10-12 Wochen Gesamtentwicklungszeit die Imagines. Meist vollzieht sich die Emergenz zwischen Ende Juli und Ende August.

3.7.2 Situation im Nationalpark

Die bislang einzige Beobachtung der Gemeinen Winterlibelle innerhalb des Nationalparks erfolgte am 02.05.2012, als am Marienteich auf 600 m ü. NHN ein einzelnes Tandem gesichtet wurde. Dabei dürfte es sich mit großer Wahrscheinlichkeit um vagabundierende Imagines handeln, denn von der Art sind im Oberharz auch außerhalb des Nationalparks keine reproduzierenden Vorkommen bekannt. Bodenständig ist die Art lediglich am nördlichen Harzrand bei Wolfshagen (SPECHT 2010) sowie im Vorharzgebiet (vgl. REHFELDT 1983). Das Gebiet des Nationalparks erscheint derzeit für die Gemeine Winterlibelle klimatisch ungeeignet zu sein, zumal unterhalb von 500 m ü. NHN nur wenige Stillgewässer zu finden sind. Die langen Winter im Harz würden die Eiablage verzögern und die vergleichsweise kühlen Sommer die Gewässer nicht ausreichend erwärmen, um die Larvalentwicklung in der gebotenen Kürze zu gewährleisten. Mit zunehmender globaler Erwärmung wäre eine Arealerweiterung der Gemeinen Winterlibelle in den Harz hinein möglich. Ob sich diese Art mittel- bis langfristig aber auch im Nationalpark etablieren kann, bleibt ungewiss.

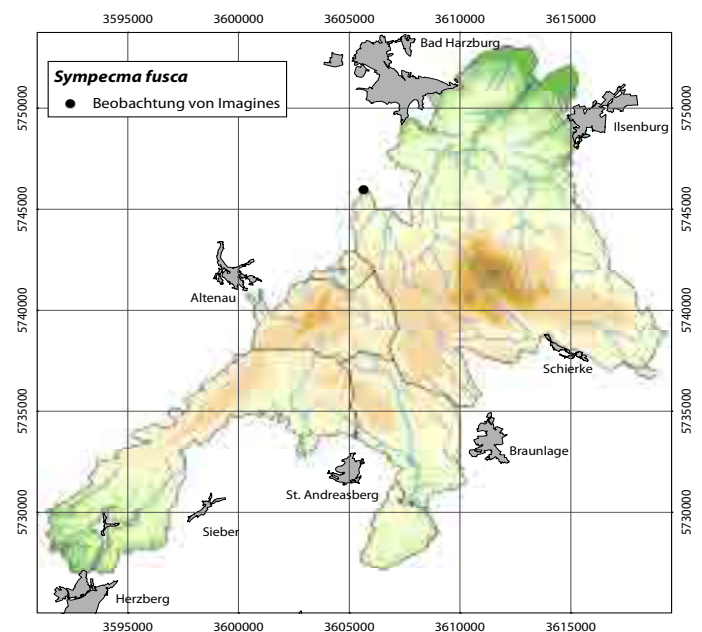


Abb. 3.7-3: Lage des Fundortes der Gemeinen Winterlibelle.

3.8 Blaue Federlibelle

Platycnemis pennipes (Pallas, 1771)

RL: NI *, ST *, D *; BNatSchG: §; FFH: -

3.8.1 Allgemeines

Die eurasische Blaue Federlibelle ist in Mitteleuropa relativ weit verbreitet und erreicht auch das südliche Skandinavien. In Deutschland hat sie ihren Schwerpunkt in den Tieflagen und Flussauen, wogegen reproduzierende Vorkommen oberhalb von 800 m ü. NHN nahezu vollständig fehlen; in den östlichen Mittelgebirgen wie Thüringer Wald und Erzgebirge sind selbst Imagines kaum bis 600 m ü. NHN zu finden (vgl. FALTIN 1998a, BROCKHAUS 2005e, ZIMMERMANN et al. 2005). Nach MARTENS (1996) besiedelt die Blaue Federlibelle stehende sowie fließende Fischgewässer und meidet Moore und temporäre Kleingewässer. An intensiv bewirtschafteten Fischteichen ist sie oft die einzige Libellenart (STERNBERG 1999d). Gebietsweise kann sie in sehr hoher Dichte auftreten. Die Eiablage erfolgt endophytisch in eine Vielzahl von Pflanzenarten der Röhricht- und Schwimmblattzone, wobei MARTENS (1996) eine besondere Affinität zur Gelben Teichrose (*Nuphar lutea*) feststellte. Vom



Abb. 3.8-1: Blaue Federlibelle, Männchen. Foto: C. Fischer.



Abb. 3.8-2: Blaue Federlibelle, Weibchen. Foto: W. Specht.

Ei bis zur Imago dauert die Entwicklung 1-2 Jahre. Die Überwinterung erfolgt in der Regel im Larvalstadium; STERNBERG (1999d) vermutet allerdings, dass Eier aus sehr späten Gelegen überwintern. Die Larven sind offenbar durch ihre sehr träge Lebensweise und ihren Aufenthalt in dichter Submersvegetation an die Koexistenz mit Fischen gut angepasst, denn so werden sie von den Prädatoren leicht übersehen (vgl. STERNBERG 1999d). Bereits in der ersten Maihälfte beginnt die sich über einen recht langen Zeitraum hinziehende Schlüpfperiode. Die Flugzeit erstreckt sich über den gesamten Sommer, hat aber im Juni und Juli meist ihr Optimum. Ihre Reifephase verbringen die Imagines oft in gewässernahen Wiesen und können dort entsprechend massenhaft auftreten. Auch reife Imagines halten sich oft im Bereich dieser Wiesen auf, verschwinden nach der Mahd aber nahezu vollständig.

3.8.2 Situation im Nationalpark

Sichere Reproduktionsnachweise liegen aus dem Nationalpark bislang nicht vor. Die Existenz eines sehr kleinen reproduzierenden Vorkommens ist aber zumindest im Marienteich (600 m ü. NHN) möglich, da hier von 2009-2013 jeweils mehrere Imagines beobachtet wurden, darunter im Jahr 2011 auch zwei frisch geschlüpfte Imagines. Größe und Struktur des fischreichen Marienteichs lassen ihn für die Federlibelle grundsätzlich als geeignet erscheinen, obgleich er aufgrund seiner Höhenlage als suboptimal einzustufen ist. Beobachtungen einzelner Imagines erfolgten zudem am Silberteich (610 m ü. NHN), an einem Teich im Odertal (410 m ü. NHN) sowie am Weiher an der Wildtier-Beobachtungsstation westlich des Molkenhauses (530 m ü. NHN). Der Fang einer Larve gelang außerdem in

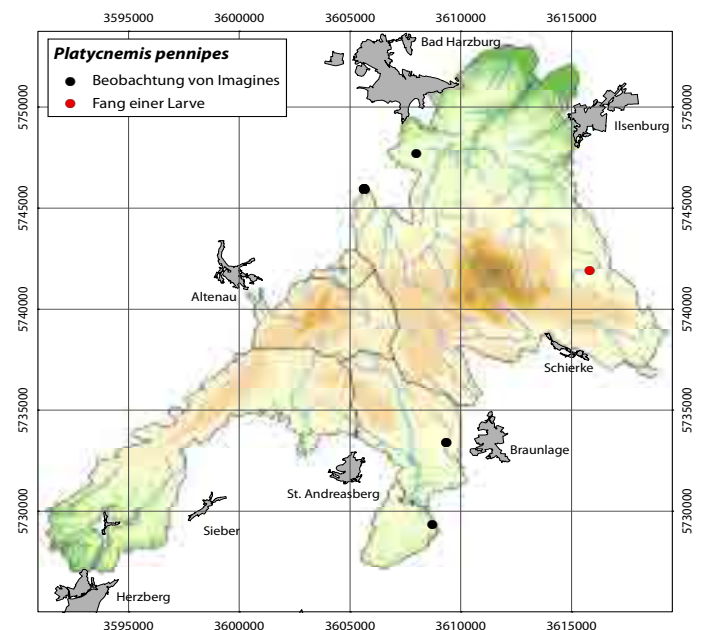


Abb. 3.8-3: Lage der Fundorte der Blauen Federlibelle.

der Holtemme auf 615 m ü. NHN. Grundsätzlich spielt die Art im Oberharz auch außerhalb des Nationalparks kaum eine Rolle. Obgleich verschiedene Stauteiche der Oberharzer Wasserwirtschaft rund um Clausthal-Zellerfeld und Buntenbock strukturell wie gute Federlibellen-Gewässer aussehen, konnten hier bislang nur sporadisch Imagines beobachtet werden. Dies spricht sehr dafür, dass die Höhenlage um 600 m ü. NHN zu rau für diese Art ist. Am nördlichen und südlichen Harzrand ist die Art dagegen recht weit verbreitet und hat hier stellenweise auch individuenreiche Vorkommen.

3.9 Speer-Azurjungfer

Coenagrion hastulatum (Charpentier, 1825)

RL: NI-H G, ST 3, D 2; BNatSchG: §; FFH: -

3.9.1 Allgemeines

Das Areal der Speer-Azurjungfer reicht von Mittel- und Nordeuropa bis Ostsibirien. In Deutschland ist die Art im Norden recht weit verbreitet, hat aber in der Mitte und im Süden Verbreitungslücken; hier sind ihre Schwerpunkte in Regionen mit sauren Gewässern und Mooren. Der Verbreitung der Moore folgend, werden in den Mittelgebirgen auch höhere Lagen besiedelt. In der Schweiz reicht die Hauptverbreitung bis in Höhenlagen mit Jahresmitteltemperaturen von nur 1-2 °C (WILDERMUTH et al. 2005). Die moortolerante bis mooraffine Speer-Azurjungfer spielt in intakten Hochmooren keine große Rolle, sondern ist eher in gestörten Hochmooren mit gefluteten Torfstichen sowie in Gewässern der Nieder- und Übergangsmoore zu finden. Abseits der Moore besiedelt sie dystrophe und mesotrophe, besonnte Stillgewässer mit einer strukturreichen Verlandungsvegetation. Die endophytische Eiablage erfolgt in ein breites Spektrum von lebenden und toten Pflanzenteilen, wobei STERNBERG & RÖHN (1999a) eine Bevorzugung von Sauergräsern betonen. Je nach klimatischen Bedingungen ist von einer ein- bis mehrjährigen Entwicklungszeit auszugehen, die Überwinterung dürfte stets im Larvalstadium erfolgen (vgl. STERNBERG & RÖHN 1999a). Die Larven halten sich meist in der Submersvegetation auf und verhalten sich bei der Annäherung von Prädatoren ruhig, so dass eine Koexistenz mit Fischen möglich ist. Zudem besitzen sie die Fähigkeit, eine wochen- bis monatelange Austrocknung ihres Entwicklungsgewässers zu überleben (vgl. VALTONEN 1986, STERNBERG & RÖHN 1999a). Je nach Höhenlage und Witterung erfolgt die Emergenz von Mitte Mai bis Ende Juni, und die Hauptflugzeit dauert dementsprechend von Anfang Juni bis Ende Juli. Die Speer-Azurjungfer gilt sowohl bundesweit als auch in Niedersachsen und Sachsen-Anhalt als gefährdet. Als wichtigste Ursachen hierfür sind neben der Zerstörung von Mooren die Eutrophierung von Gewässern sowie die Intensivierung der Teichwirtschaft zu nennen.



Abb. 3.9-1: Speer-Azurjungfer, Männchen. Foto: W. Wimmer.



Abb. 3.9-2: Speer-Azurjungfer, Weibchen. Foto: W. Specht.

3.9.2 Verbreitung im Nationalpark

Im Nationalpark hat die Speer-Azurjungfer ihren deutlichen Schwerpunkt in Weihern und Teichen abseits der Moore: Reproduktionsnachweise liegen aus dem Marienteich, der alten Teichkette im Marienbruch, den Weihergruppen im Quellgebiet der Baste und im unteren Radaubruch sowie dem Weiher an der Wildtier-Beobachtungsstation westl. des Molkenhauses vor. An diesen Gewässern fliegt die Art relativ zahlreich und ist teils die individuenreichste der Azurjungfern. Am Silberteich lässt die Beobachtung einer frischen Imago auf ein sehr kleines reproduktives Vorkommen schließen. Die Anzahl der regelmäßig an der alten Teichkette im Stöttertal fliegenden Imagines lässt hier ein bodenständiges Vorkommen wahrscheinlich erscheinen; dies gilt auch für die Weihergruppe auf dem Ackerhöhenzug. An drei weiteren Stauteichen wurden einzelne Imagines beobachtet.

Zudem reproduziert sich die Speer-Azurjungfer in einem im Zuge der Moorrenaturierung entstandenen Gewässer im Marienbruch, einem stark gestörten Moor. In den intakten Hochmooren spielt die Art dagegen praktisch keine Rolle. Lediglich an einem kolkartigen Trichter im Sonnenberger Moor wurden bislang einzelne Exuvien gefunden. Im Übrigen wurden nur an den Kolken im Odersprungmoor, Schwarzen Sumpf, Brockenfeldmoor und Rehbachmoor sowie an einem Quellbach im Rotenbeekbruch in 1-3 (aber in keinem Fall sämtlichen) Untersuchungsjahren jeweils 1-15 männliche Imagines gesichtet. Fast alle Gewässer mit sicherem Reproduktionsnachweis befinden sich in einer Höhenlage von 535-645 m ü. NHN. Der höchstgelegene Exuvienfund erfolgte auf etwa 770 m ü. NHN im Sonnenberger Moor. Die in Abb. 3.9-4 erkennbare deutliche Häufung der Vorkommen auf 600-650 m ü. NHN zeichnet die

Lage der größeren Gruppen vergleichsweise strukturreicher und besonner Gewässer nach. Die geringe Bedeutung der intakten Hochmoore dürfte weniger in ihrer Höhenlage als in den Habitatpräferenzen der Speer-Azurjungfer begründet sein: Sie scheint die Kernbereiche intakter Hochmoore zu meiden (vgl. STERNBERG & RÖHN 1999a).

Außerhalb des Nationalparks sind im Harz bislang nur zwei weitere sicher bodenständige Vorkommen der Speer-Azurjungfer bekannt, die sich in den Teichketten im Riefenbruch und am Großen Kronenbach südlich von Braunlage befinden. Beide Teichketten liegen unweit des Nationalparks und sind den *hastulatum*-Gewässern im Marienbruch, Radaubbruch und Baste-quellgebiet strukturell ähnlich.

Tab. 3.9-1: Fundorte der Speer-Azurjungfer.

Reproduktionsnachweis vorhanden
Niedersachsen: Sonnenberger Moor, Marienteich, alte Teichkette im Marienbruch, Gräben im Marienbruch, Weihergruppe im Quellgebiet der Baste, Weihergruppe im unteren Radaubbruch, Weiher an der Wildtier-Beobachtungsstation westl. Molkenhaus, Silberteich
bislang kein Reproduktionsnachweis, aber Bodenständigkeit wahrscheinlich
Niedersachsen: alte Teichkette im Stöttertal, Weihergruppe auf dem Ackerhöhenzug
Status unklar
Niedersachsen: Brockenfeldmoor, Odersprungmoor, Schwarzer Sumpf, Rehbachmoor, Rotenbeekbruch, Hasselteich, Teich im Brunnenbachtal oberhalb Silberteich Sachsen-Anhalt: Teich auf der Glashüttenwiese

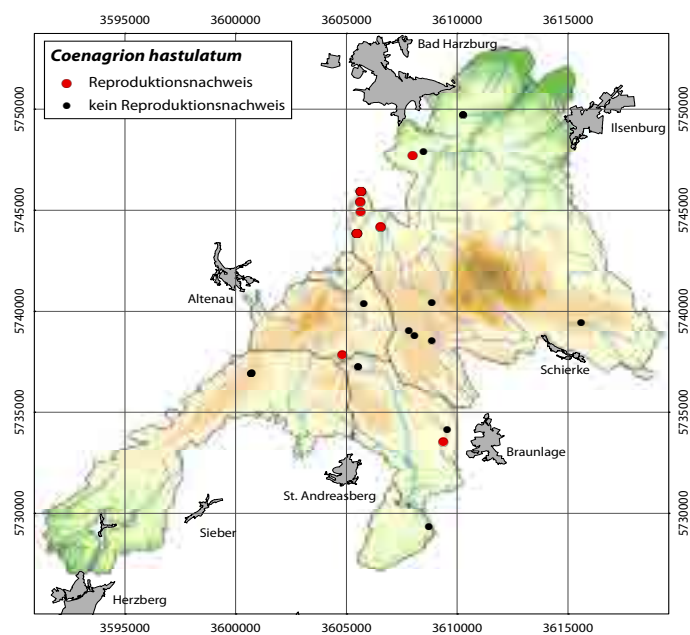


Abb. 3.9-3: Lage der Fundorte der Speer-Azurjungfer, differenziert danach, ob ein Reproduktionsnachweis vorliegt oder nicht. Vorkommen in Gewässerguppen werden nur mit einem Punkt je Gruppe dargestellt, unabhängig von der Anzahl der jeweils vorhandenen Larvalgewässer.

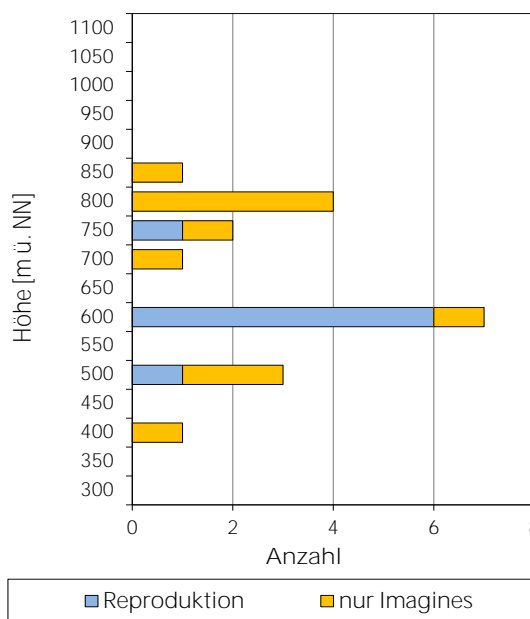


Abb. 3.9-4: Vertikale Verbreitung der Speer-Azurjungfer. Dargestellt ist je 50-Meter Höhenstufe die Anzahl der Funde pro Gewässer-/Gewässerguppe bzw. Moor.

3.9.3 Habitate

Die Speer-Azurjungfer zeigt im Nationalpark eine deutliche Affinität zu dystrophen, besonnten Stillgewässern kleiner bis mittlerer Größe (Abb. 3.9-5). Am Ufer der Reproduktionsgewässer ist wenigstens ein schmaler Saum aus Seggen und/oder Binsen entwickelt, und oft finden sich randlich auch Torfmoose. Einige der Teiche weisen zudem eine Schwimmblattvegetation mit Schwimmendem Laichkraut (*Potamogeton natans*) auf. Der Marienteich ist von ausgedehnten Röhrichten v.a. aus Teich-Schachtelhalm (*Equisetum fluviatile*) und Schnabel-Segge (*Carex rostrata*) geprägt und hat zudem einen reichen Karpfenbestand. Lediglich der Weiher an der Wildtier-Beobachtungsstation beim Molkenhaus, an dem die Art insbesondere 2013 zahlreich flog, weicht vom Typus des dystrophen Gewässers deutlich ab: Erst im Jahr 2009 entstanden, hat er teils noch nackte und zudem vom Wild zertretene Ufer, einen deutlich schwankenden Wasserstand und eine Vegetation mit Pioniercharakter (vgl. Abb. 3.16-4).



Abb. 3.9-5: Ein bodenständiges Vorkommen der Speer-Azurjungfer befindet sich in der alten Teichkette im Marienbruch. Hier reproduziert sich die Art in den noch intakten Teichen mit größerer offener Wasserfläche, mehr oder weniger stark entwickelten Schnabelseggen-Röhrichten und einer Schwimmblattvegetation aus Schwimmendem Laichkraut (*Potamogeton natans*). 13.10.2013. Foto: K. Baumann.

3.9.4 Phänologie

Die Emergenz beginnt in Höhenlagen um 600 m ü. NHN bereits in der ersten Maihälfte und scheint sich auch nach langen Wintern kaum zu verschieben. Die frühesten Funde von Exuvien und/oder frischen Imagines erfolgten am 09.05.2011, 11.05.2012 und 15.05.2013 (nach ungewöhnlich langem Winter), wobei der tatsächliche Schlüpfbeginn jeweils wenige Tage früher gewesen sein könnte. Insgesamt zieht sich die Emergenz bis Ende Juni hin. Die Hauptflugzeit ist von Anfang Juni bis Ende Juli. Am 24.08.2009 gelang die jahreszeitlich späteste Beobachtung einer Imago.

3.9.5 Vergesellschaftung

Das Artenspektrum an den *bastulatum*-Gewässern ist insgesamt recht groß. In den Weihergruppen und Teichketten zwischen Marien- und Radaubrunn, dem Verbreitungsschwerpunkt der Speer-Azurjungfer, reproduzieren sich auch *Pyrrhosoma nymphula*, *Coenagrion puella*, *Lestes sponsa*, *Aeshna cyanea*, *Aeshna juncea*, *Cordulia aenea*, *Libellula quadrimaculata*, *Leucorrhinia dubia* und *Sympetrum danae* sowie in einigen der Gewässer auch *Lestes virens*. Im Marienteich kommen *Ischnura elegans* und vermutlich auch *Platycnemis pennipes* hinzu, und im erst vor vier Jahren entstandenen Weiher an der Wildtier-Beobachtungsstation beim Molkenhaus reproduzieren sich auch *Libellula depressa* und *Enallagma cyathigerum*.

3.9.6 Bestandsentwicklung und Gefährdung

Zwar fehlen Kenntnisse zur Verbreitung der Speer-Azurjungfer aus der Zeit vor dem Jahr 2000, aber auf Basis der Habitatpräferenzen sind dennoch Aussagen zur Bestandsentwicklung und Gefährdung der Art möglich. Die festgestellte enge Bindung an Sekundärgewässer, nämlich die in den 1970er und 1980er Jahren von den Landesforsten angelegten Teichketten und Weihergruppen, bedeutet eine deutliche Förderung der Art durch diese Naturschutzmaßnahmen. Da seit Ausweisung des Nationalparks ein Teil der Stauteiche v.a. durch Schlitzung der Dämme aktiv zurückgebaut worden ist und grundsätzlich keine Unterhaltungsmaßnahmen der Gewässer erfolgen, sind bis heute etliche Teiche leergelaufen oder verlandet. Mit größter Wahrscheinlichkeit wird dies auch frühere Reproduktionsgewässer der Speer-Azurjungfer betroffen haben. So ist davon auszugehen, dass die Art seit 10-15 Jahren im Rückgang begriffen ist. Der Prozessschutz im Nationalpark dürfte langfristig zu einem sukzessionsbedingten Verschwinden praktisch aller sekundären *bastulatum*-Gewässer führen. In der Folge ist mit einem erheblichen Rückgang der Art zu rechnen, zumal die Primärgewässer in den Mooren für die Speer-Azurjungfer weitgehend unattraktiv sind.

3.10 Helm-Azurjungfer

Coenagrion mercuriale (Charpentier, 1840)

RL: NI-H 2, ST 1, D 2; BNatSchG: §§; FFH: II

3.10.1 Allgemeines

Die Helm-Azurjungfer hat ihren Schwerpunkt im süd(west)lichen Europa und fehlt in Skandinavien vollständig. In Deutschland kommt sie nordwärts bis etwa zur Unterelbe vor; ihre nördlichsten Vorkommen im Südosten Schleswig-Holsteins sind allerdings erloschen (WINKLER et al. 2011). Ihre deutschlandweit zahlreichsten Vorkommen hat die Art im Oberrhein-Graben, Bodenseegebiet, Alpenvorland und Unstrutgebiet (vgl. KUHN 1998a, ZIMMERMANN et al. 2005, HUNGER et al. 2006). Die wichtigsten Habitate der Helm-Azurjungfer sind langsam fließende, höchstens mäßig verschmutzte Wiesenbäche und -gräben mit höherem pH-Wert und reicher Ufervegetation. Daneben kommt die Art insbesondere im Bodenseeraum und Alpenvorland auch in (Kalk-)Quellmooren und -sümpfen vor, wo sie Rinnsale und durchflossene Schlenken besiedelt; hier bleiben die Populationen aber offenbar stets klein (vgl. STERN-

BERG et al. 1999a). Die Larven halten sich in der Vegetation auf und bleiben dort weitgehend an ihren Schlüpforten (STERNBERG et al. 1999a). Sie reagieren empfindlich auf sommerliche Austrocknung und winterliches Einfrieren, so dass ihre Gewässer quellnah liegen oder von Grundwasser gespeist werden müssen (BUCHWALD et al. 1989); sie zeichnen sich daher durch das Vorkommen von wintergrünen Wasserpflanzen aus. Nach einer in Mitteleuropa meist zweijährigen Entwicklungszeit beginnt der Schlupf der Imagines Mitte Mai. Die Hauptflugzeit ist im Juni und Juli, aber auch im August sind oft noch Imagines zu finden. Als Landlebensraum wird ein nach BUCHWALD (1994) meist nur etwa 10 m breiter Streifen entlang der Reproduktionsgewässer genutzt. Besonders ungemähte Wiesen sind für die Art hochattraktiv. Aufgrund ihrer speziellen Ansprüche an den Habitatkomplex gilt die Helm-Azurjungfer in Sachsen-Anhalt als vom Aussterben bedroht, im niedersächsischen Hügelland und Bergland als stark gefährdet. Wo heute noch geeignete Wiesenbäche und -gräben zu finden sind, gehen Gefährdungen z.B. von einer Intensivierung der Gewässerunterhaltung sowie der Intensivierung oder Umwandlung des angrenzenden Grünlands aus. Aber auch eine ausbleibende Gewässerpflge wirkt sich schädlich aus, wenn diese zur dichten Verkrautung führt.



Abb. 3.10-1: Helm-Azurjungfer, Männchen. Foto: J. Müller.



Abb. 3.10-2: Helm-Azurjungfer, Tandem. Foto: D. Pape-Lange.

3.10.2 Situation im Nationalpark

Aufgrund der allgemeinen Seltenheit und des Wärmebedürfnisses der Helm-Azurjungfer völlig überraschend, wurden in den Jahren 2012 und 2013 mehrfach einzelne reife männliche Imagines im Nationalpark beobachtet. Der erste Nachweis erfolgte am 25.07.2012 an einem stark mit Torfmoosen und Kleinsiegen verwachsenen Moortümpel auf der Ackervermoorung

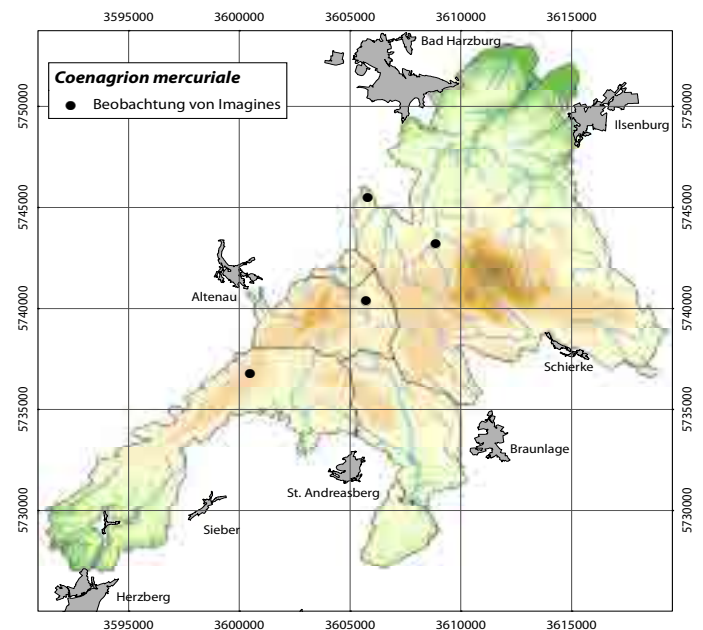


Abb. 3.10-3: Lage der Fundorte der Helm-Azurjungfer.

(825 m ü. NHN), d.h. in einem Lebensraum, der für die Art ungeeignet erscheint. Am 08.07.2013 flog eine Helm-Azurjungfer an einem Quellbach im Unteren Moor in der Hinteren Peseke (675 m ü. NHN). Ebenfalls an einem Quellbach wurde am 15.07.2013 im Rotenbeekbruch (770 m ü. NHN) eine männliche Imago beobachtet (Abb. 3.10-4). Der dritte Nachweis des Jahres erfolgte schließlich am 01.08.2013 im Bereich eines ehemaligen Stauteichs im Marienbruch (610 m ü. NHN), der aufgrund der Schlitzung seines Damms leergelaufen ist, aber von Rinnsalen durchflossen wird und eine Vegetation mit Torfmoosen, Seggen und Binsen aufweist (Abb. 3.10-5). All diese *mercuriale*-Fundorte des Jahres 2013 entsprechen im engeren oder weiteren Sinn dem Habitat „Quellmoor oder -sumpf mit Rinnsalen oder durchflossenen Schlenken“ und dürften daher eine potenzielle strukturelle Eignung für die Helm-Azurjungfer aufweisen. Kalkreich sind diese Gewässer jedoch nicht und weichen insofern von den süddeutschen Quellmoorhabitaten ab; allerdings vermuten STERNBERG et al. (1999a), dass der pH-Wert des Gewässers ohne Bedeutung ist und machen dies offenbar daran fest, dass die Art in England auch in sauren Gewässern vorkommt.



Abb. 3.10-5: In diesem nach Schlitzung des Damms weitgehend leergelaufenen ehemaligen Stauteich im Marienbruch wurden am 01.08.2013 eine männliche Imago der Helm-Azurjungfer, eine weibliche Imago (Eiablage) des Kleinen Blaupfeils sowie mehrere Exemplare beiderlei Geschlechts der Arktischen Smaragdlibelle beobachtet. Die nasse Sohle dieses Teiches wird von Rinnsalen durchflossen und ist u.a. mit Schnabel-Segge (*Carex rostrata*), Spitzblütiger Binse (*Juncus acutiflorus*), Teich-Schachtelhalm (*Equisetum fluviatile*) und Torfmoosen bewachsen. 13.10.2013. Foto: K. Baumann.



Abb. 3.10-4: Eine männliche Imago der Helm-Azurjungfer wurde am 15.07.2013 in diesem Bereich des Quellbachs im Rotenbeekbruch beobachtet. An derselben Stelle flogen auch der Kleine Blaupfeil, sowie Alpen- und Arktische Smaragdlibelle. 15.07.2013. Foto: K. Baumann.

Interessant ist sicher, dass alle *mercuriale*-Fundorte des Jahres 2013 gleichzeitig Habitate der Arktischen Smaragdlibelle (*Somatochlora arctica*) sind. An den Fundstellen im Rotenbeekbruch und Marienbruch wurden zudem Imagines des Kleinen Blaupfeils (*Orthetrum coerulescens*) nachgewiesen, und am Quellbach im Unteren Moor an der Hinteren Peseke hat die Zweigestreifte Quelljungfer (*Cordulegaster boltonii*) mit großer Wahrscheinlichkeit ein reproduzierendes Vorkommen. Damit sind zwei weitere typische Arten der Libellen-Zönosen der Kalkquellmoore und -sümpfe Süddeutschlands vorhanden (vgl. BUCHWALD 1983). Der Kleine Blaupfeil gilt zudem grundsätzlich als typischer und häufiger Begleiter der Helm-Azurjungfer.

All diese Aspekte lassen eine dauerhafte Präsenz der Helm-Azurjungfer im Nationalpark Harz nicht völlig unrealistisch erscheinen. Auch vom Kleinen Blaupfeil wurden hier erst in jüngster Zeit mehrere reproduzierende Vorkommen festgestellt, was aufgrund des Wärmebedürfnisses der Art ebenfalls überraschend war (vgl. Kap. 3.36). Dabei ist unklar, ob sich die Art neu etabliert hat oder bislang übersehen worden ist. Auch bei der Helm-Azurjungfer ist beides denkbar. Gegen die pauschale Einstufung aller Funde als zufällig zugeflogene oder verdriftete Exemplare spricht jedenfalls, dass derartige Beobachtungen aus dem übrigen Harz offenbar nicht vorliegen.

Die nächsten bekannten reproduzierenden Vorkommen befinden sich nach dem derzeitigen Kenntnisstand im Großen Bruch östlich von Hornburg (SCHÜTTE et al. 2005) sowie bei Harsleben

und sind damit jeweils rund 30 km von den Fundstellen im Nationalpark entfernt. Da der Art ein sehr konservatives Ausbreitungsverhalten nachgesagt wird (HUNGER & RÖSKE 2001, WILDERMUTH et al. 2005), wären Wanderungen über diese Distanzen bemerkenswert.

3.11 Hufeisen-Azurjungfer

Coenagrion puella (Linnaeus, 1758)

RL: NI *, ST *, D *; BNatSchG: §; FFH: -

3.11.1 Allgemeines

Die Hufeisen-Azurjungfer ist in Mittel- und Südeuropa nahezu flächendeckend verbreitet, erreicht im Norden aber nur das südliche Skandinavien. In Deutschland gehört sie insgesamt zu den häufigsten Libellenarten, tritt aber im Bergland mit zunehmender Höhenlage zurück und reproduziert sich oberhalb von 900 m ü. NHN nur noch an wenigen Stellen (vgl. GELLENTHIEN 1998, HUNGER et al. 2006). Als euryöke Art besiedelt sie ein breites Spektrum von Stillgewässern und ist insbesondere an

Kleingewässern unterschiedlicher Trophie und Vegetation höchst anzutreffen. Fließgewässer spielen lediglich eine untergeordnete Rolle; (spärlich) besiedelt werden vor allem Wiesengraben oder strömungsberuhigte Flussabschnitte. In Mooren kommt sie ebenfalls vor, bleibt hier aber im Wesentlichen auf Kolke, Gewässer im Lagg oder vernässte Torfstiche beschränkt. Aufgrund der endophytischen Eiablage muss wenigstens teilflächig eine Gewässervegetation vorhanden sein. Die Überwinterung erfolgt im Larvalstadium. Die Mehrzahl der Larven entwickelt sich univoltin, insbesondere in kühleren Regionen oder Gewässern erfolgt auch eine semivoltine Entwicklung (STERNBERG 1999e). Eine Koexistenz mit Fischen ist möglich, weil sich die Larven bei hoher Prädatordichte v.a. zwischen den Pflanzen aufhalten und hier recht gut geschützt sind. Die Schlüpfperiode beginnt meist in der ersten Maihälfte und kann sich bis in den Juli hinein erstrecken, wobei die Mehrzahl der Imagines bis spätestens Mitte Juni schlüpft. Im Juni und Juli ist die Hauptflugzeit. Typisch für diese Art ist, dass sich Reife-, Ruhe- und Jagdhabitat fast immer in unmittelbarer Gewässernähe befinden; die Männchen jagen auch direkt über dem Gewässer.



Abb. 3.11-1: Hufeisen-Azurjungfer, Männchen. Foto: C. Fischer.



Abb. 3.11-2: Hufeisen-Azurjungfer, Weibchen. Foto: W. Specht.

3.11.2 Verbreitung im Nationalpark

Anders als in Deutschland insgesamt, gehört die Hufeisen-Azurjungfer im Nationalpark Harz nicht zu den häufigsten Arten, ist aber immerhin die am weitesten verbreitete Art der Gattung. Reproduktionsnachweise liegen bislang nur aus zehn Teichen/Weihern bzw. Gruppen entsprechender Gewässer mit einem Schwerpunkt zwischen Bad Harzburg und dem Radabuch vor. Da die kleinen Exuvien der Art schwer zu finden und sehr vergänglich sind, ist jedoch von einer etwas größeren Zahl (meist kleiner) bodenständiger Vorkommen insbesondere an Teichen und Weiern auszugehen. Die bisherigen Beobachtungen der Art verteilen sich fast über den gesamten Nationalpark, wobei die große „Lücke“ im Südwestzipfel auf Erfassungsdefiziten beruhen dürfte. Größere bodenständige Vorkommen mit 100 und mehr Imagines wurden bislang nur am Marienteich (600 m ü. NHN) und an den Teichen im Odertal zwischen Oderhaus und Odertaler Sägemühle (410 m ü. NHN) festgestellt. An allen übrigen Fundorten wurden höchstens 50, überwiegend aber nur maximal 20 Imagines beobachtet, d.h. die Populationen sind insgesamt vergleichsweise klein.

In den Mooren tritt die Hufeisen-Azurjungfer nur sehr spärlich auf. Bislang konnte nur ein einziger Reproduktionsnachweis aus dem Kolk im Rehbachmoor (730 m ü. NHN) erbracht werden; hier fliegt die Art regelmäßig in geringer Zahl. Auch am Kolk im Schwarzen Sumpf sind immer wieder wenige Imagines und vereinzelt auch Paarungen zu beobachten. Aus zwei weiteren Mooren liegen Einzelbeobachtungen einer oder weniger Imagines vor.

Fast alle mit Sicherheit reproduktiven Vorkommen befinden sich in einer Höhenlage bis zu 645 m ü. NHN, und der höchste Reproduktionsnachweis wurde auf 730 m ü. NHN erbracht (vgl. Abb. 3.11-4). Am Teich auf der Glashüttenwiese (800 m ü. NHN) sowie an den Weihern auf dem Ackerhöhenzug (825 m ü. NHN) sind alljährlich mindestens 20 Imagines und auch Paarungen zu beobachten, so dass eine Reproduktion anzunehmen ist; dies wären dann die am höchsten gelegenen Vorkommen. Einzelne Imagines, höchstwahrscheinlich

vagabundierende Exemplare, wurden bis in eine Höhe von 950 m ü. NHN beobachtet. Im Oberharz außerhalb des Nationalparks ist die Hufeisen-Azurjungfer an Teichen, Weihern und auch diversen größeren Stauteichen der Oberharzer Wasserwirtschaft zu finden, scheint aber wie im Nationalpark kaum irgendwo in großer Zahl zu fliegen. Möglicherweise ist dies in der Höhenlage und der damit verbundenen klimatischen Ungunst begründet (vgl. Kap. 3.11.1).

Tab. 3.11-1: Fundorte der Hufeisen-Azurjungfer.

Reproduktionsnachweis vorhanden
Niedersachsen: Rehbachmoor, Teich im Stöttertal, Weiher an der Wildtier-Beobachtungsstation westl. Molkenhaus, alte Teichgruppe im Marienbruch, Marienteich, Weihergruppe im Quellgebiet der Baste, Weihergruppe im unteren Radaubruch, Teiche im Odertal zwischen Oderhaus und Odertaler Sägemühle, Silberteich
bislang kein Reproduktionsnachweis, aber Bodenständigkeit wahrscheinlich
Niedersachsen: Hasselteich, Weihergruppe auf dem Ackerhöhenzug, alter Steinbruch Königskrug Sachsen-Anhalt: Teich auf der Glashüttenwiese
Status unklar
Niedersachsen: Brockenfeldmoor, Großes Rotes Bruch, Schwarzer Sumpf, Sonnenberger Moor, Rehberger Sattelmoor, Moor an der Lorenzbrücke, Oderteich, alter Steinbruch Hillebille/Breitenberg, Tümpel im Brunnenbachtal oberhalb Silberteich, Teich im Kellwassertal, Teich im Tal der Kleinen Bode, Tümpel oberhalb Hasselteich Sachsen-Anhalt: Goethemoor, Teich östl. Ilsenburg, Tümpel auf den Hohnewiesen

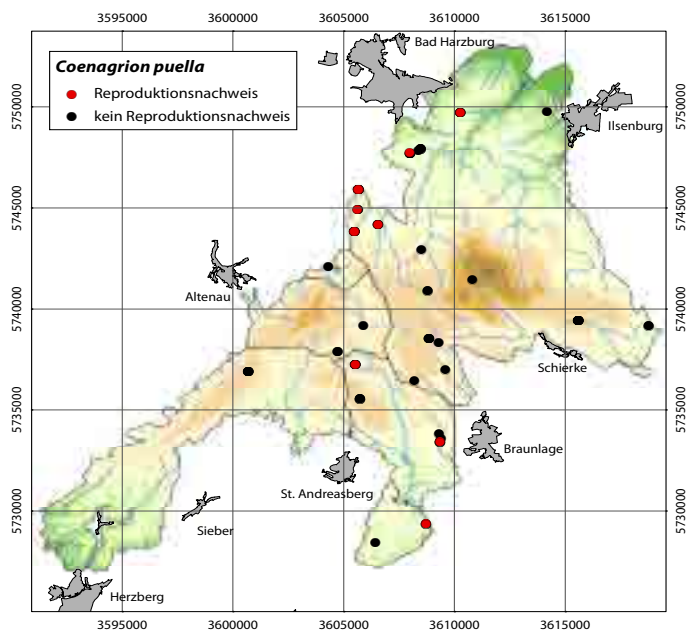


Abb. 3.11-3: Lage der Fundorte der Hufeisen-Azurjungfer, differenziert danach, ob ein Reproduktionsnachweis vorliegt oder nicht. Vorkommen in Gewässergruppen und Mooren werden nur mit jeweils einem Punkt dargestellt, unabhängig von der Anzahl der jeweils vorhandenen Larvalgewässer.

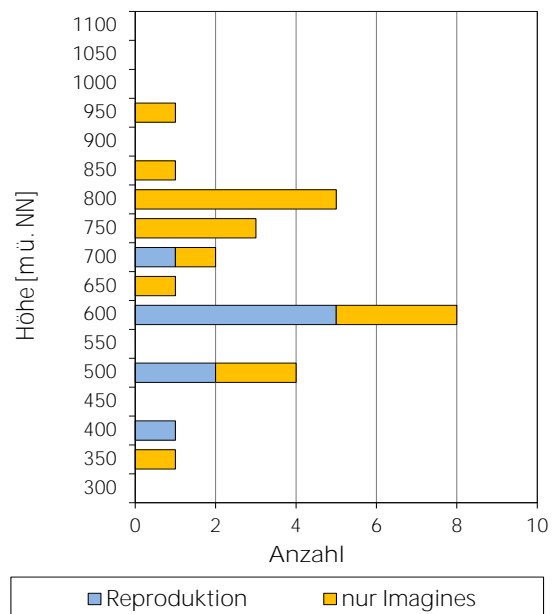


Abb. 3.11-4: Vertikale Verbreitung der Hufeisen-Azurjungfer. Dargestellt ist je 50-Meter Höhenstufe die Anzahl der Funde pro Gewässer/ Gewässergruppe bzw. Moor.

3.11.3 Habitate

Die Mehrzahl der Reproduktionsnachweise erfolgte in Weihern und Teichen, die in den 1970er und 1980er Jahren angelegt worden sind. Sie sind 100-14.000 m² groß und schwach bis deutlich dystroph. Meist ist ein schmaler Ufersaum aus Seggen und/oder Binsen, teils mit Torfmoosen, vorhanden. In einigen der Gewässer bildet Schwimmendes Laichkraut (*Potamogeton natans*) eine Schwimmblattvegetation. Eines der *puella*-Gewässer, der Weiher an der Wildtier-Beobachtungsstation beim Molkenhaus, ist erst im Jahr 2009 angelegt worden und noch von einer lückigen Pioniervegetation bewachsen. Bei dem einzigen natürlichen Reproduktionsgewässer handelt es sich um einen Moorkolk, in dem ein kleines Schnabelseggen-Röhricht entwickelt ist. Hochmoorschlenken werden von der Art vollständig gemieden: Nicht einmal einzelne Imagines sind hier anzutreffen.

3.11.4 Phänologie

Der jahreszeitlich früheste Fund einer Hufeisen-Azurjungfer im Nationalpark erfolgte am 18.05.2012 in Gestalt einer frisch geschlüpften Imago im Radaubruch (600 m ü. NHN). Im auf 730 m ü. NHN gelegenen Rehbachmoor gelang der früheste Nachweis einer frischen Imago am 21.05.2007. Insgesamt zieht sich die Emergenz bis Anfang Juli hin. Die Hauptflugzeit erstreckt sich von Ende Mai bis Ende Juli, bevor die Individuenzahlen im August deutlich zurückgehen. Am 10.09.2012 gelangen die spätesten Beobachtungen einzelner männlicher Imagines.

3.11.5 Vergesellschaftung

Entsprechend ihres Verbreitungsschwerpunktes in für Oberharzer Verhältnisse relativ artenreichen Weihern und Teichen kommt *Coenagrion puella* mit zahlreichen weiteren Arten syntop vor. Besonders häufig sind Koexistenzen mit *Pyrrhosoma nymphula*, *Coenagrion hastulatum*, *Lestes sponsa*, *Aeshna cyanea*, *Aeshna juncea* und *Sympetrum danae*.

3.11.6 Bestandsentwicklung und Gefährdung

Wie viele Libellenarten ist auch die Hufeisen-Azurjungfer im Nationalpark durch die Anlage der Weihergruppen und Teichketten in den vergangenen Jahrzehnten gefördert worden. Für sie gilt aber auch, dass die besten Zeiten bereits wieder vorbei sind, weil seit Ausweisung des Nationalparks Teichdämme geöffnet worden sind und keine Gewässerunterhaltung mehr erfolgt. Mit zunehmender Verlandung der Sekundärgewässer wird die Art mittel- bis langfristig deutlich zurückgehen. Im Marien- und insbesondere Silberteich werden sich die Vorkommen halten können. Die Hochmoorkolke haben als potenzielle oder auch reale Reproduktionsgewässer Bestand, spielen für die

Art bislang aber nur eine sehr geringe Rolle. Der zu erwartende Rückgang der Art im Nationalpark ist unproblematisch, weil es sich um eine bundesweit ungefährdete, häufige Art handelt.

3.12 Fledermaus-Azurjungfer

Coenagrion pulchellum (Vander Linden, 1825)
RL: NI-H 2, ST V, D *; BNatSchG: §; FFH: -

3.12.1 Allgemeines

Das Areal der Fledermaus-Azurjungfer erstreckt sich über Europa (nordwärts bis Südkandinavien) und Westasien. In Deutschland und weiteren Ländern zeigt die Art ein heterogenes Verbreitungsbild, indem sie jeweils regional sehr häufig auftreten oder auch vollständig fehlen kann (vgl. SCHORR 1990). So ist sie in Niedersachsen im Tiefland häufig, aber im Berg- und Hügelland sehr selten (vgl. ALTMÜLLER & CLAUSNITZER 2010). Im Alpenvorland kommt sie bis in Höhen von rund 800 m ü. NHN relativ regelmäßig vor, tritt oberhalb davon aber nur noch sehr spärlich auf. In den deutschen Mittelgebirgen Bayerischer Wald, Rhön, Erzgebirge und Thüringer Wald fehlt



Abb. 3.12-1: Fledermaus-Azurjungfer, Männchen. Foto: W. Specht.



Abb. 3.12-2: Fledermaus-Azurjungfer, Weibchen. Foto: W. Specht.

sie offenbar vollständig (DEMUTH 1998, BROCKHAUS 2005f, ZIMMERMANN et al. 2005, HILL et al. 2011), im Schwarzwald tritt sie nur sehr vereinzelt bis in 830 m ü. NHN auf (HUNGER et al. 2006). Während sie in Niedersachsen als Art nährstoffreicher Gewässer eingestuft wird (ALTMÜLLER & CLAUSNITZER 2010), besiedelt sie in Süddeutschland reife Gewässer mit reicher Schwimmblatt- und Ufervegetation (auch in Mooren) und meidet junge sowie stark eutrophierte Gewässer (DEMUTH 1998, STERNBERG & RADEMACHER 1999a). Bundesweit und in Niedersachsen insgesamt gilt sie als ungefährdet, wird hier aber im Hügel- und Bergland als stark gefährdet eingestuft; in Sachsen-Anhalt wird sie auf der Vorwarnliste geführt. Zur oft gruppenweise erfolgenden Eiablage nutzt die Fledermaus-Azurjungfer lebendes oder totes Pflanzenmaterial unterschiedlicher Art. Die Überwinterung erfolgt im Larvalstadium. Vom Ei bis zur Imago dauert die Entwicklung meist nur ein Jahr. Schlüpf- und Flugphase sind stark vom Lokalklima abhängig und variieren dementsprechend; das Zeitfenster der Flugaktivität reicht von Ende April bis Mitte August. Die Fledermaus-Azurjungfer ist insofern „schattentolerant“, als die Imagines an teilbeschatteten Gewässern den im Tagesverlauf wandernden Sonnenflecken folgen.

3.12.2 Situation im Nationalpark

Aus dem Nationalpark liegen bis dato lediglich wenige Beobachtungen vom Marienteich vor: DORLOFF & KÖRNER (1981) geben die Art für diesen Teich an, machen aber keine weiteren Angaben dazu. Seitdem wurde dort nur zweimal jeweils eine männliche Imago gesichtet (03.07.2009, 15.06.2012). Die Fledermaus-Azurjungfer ist im gesamten Harz nur sehr vereinzelt zu beobachten, und insbesondere aus dem Oberharz ist kein mit Sicherheit bodenständiges Vorkommen bekannt; lediglich am Eulenspiegler Teich bei Clausthal-Zellerfeld konnten zuletzt in zwei aufeinander folgenden Jahren jeweils rund zehn Imagines sowie auch eine Eiablage beobachtet werden (SPECHT & SPECHT 2012a). Die weitgehende Abwesenheit der Art im Nationalpark und im Harz insgesamt passt zu ihrem Fehlen in den anderen deutschen Mittelgebirgen (vgl. Kap. 3.12.1). Aufgrund ihrer Bevorzugung vegetationsreicher, etwas nährstoffreicherer Gewässer fehlen ihr im Harz geeignete Habitate. So sind im gesamten Oberharz keine reich strukturierten meso- oder eutrophen Stillgewässer zu finden. Dass die Art im Nationalpark ausgerechnet am Marienteich (dem Gewässer mit der am besten ausgebildeten Röhrichvegetation) und im Oberharzer Teichgebiet im Eulenspiegler Teich (dem relativ nährstoffreichsten dieser Gewässer) gefunden wurde, unterstreicht ihre Habitatansprüche deutlich.

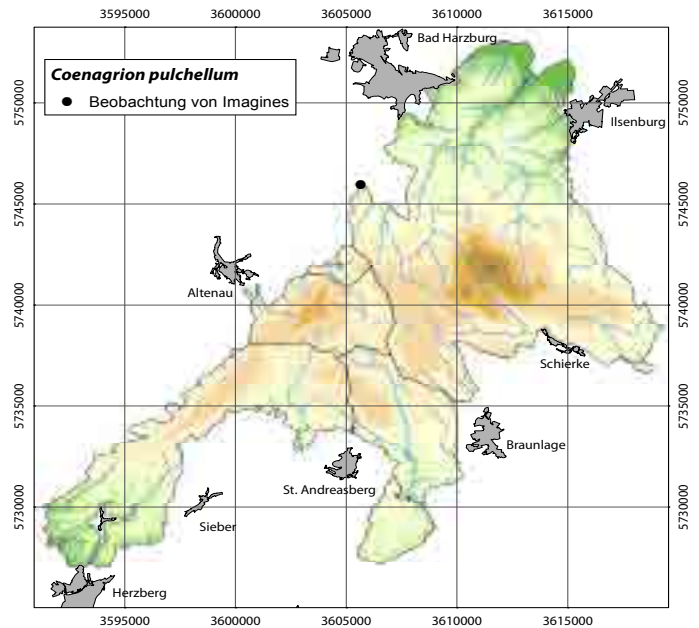


Abb. 3.12-3: Lage des Fundortes der Fledermaus-Azurjungfer.

3.13 Gemeine Becherjungfer

Enallagma cyathigerum (Charpentier, 1840)

RL: NI *, ST *, D *; BNatSchG: §; FFH: -

3.13.1 Allgemeines

Die Gemeine Becherjungfer ist eine holarktisch verbreitete Art, die in weiten Teilen Europas inklusive Skandinaviens vorkommt. In Deutschland gehört sie zu den weit verbreiteten und ungefährdeten Libellen. Sie besiedelt auch die Mittelgebirge sowie die Alpen, wo sie im bayerischen Teil bis in eine Höhe von 1.700 m ü. NHN gefunden worden ist (BURBACH 1998). Die Art lebt an unterschiedlichen Stillgewässertypen, wobei mittelgroße bis große Gewässer mit offenen Wasserflächen, aber wenigstens auch spärlicher Vegetation bevorzugt und stärker verlandete Gewässer gemieden werden. Dagegen sind Pioniergewässer durchaus attraktiv - hier kann die Art in frühen Sukzessionsstadien die dominante Kleinlibelle sein. Auch in Mooren kommt sie vor und besiedelt hier insbesondere größere Gewässer wie Kolke oder wiedervernässte Torfstiche. In Fließgewässern sind strömungsberuhigte Partien von Flüssen geeignete Habitate, aber die Becherjungfer fliegt auch an Gräben, langsam fließenden Bächen und selbst Kanälen. Die Eiablage erfolgt an einem breiten Spektrum von Wasserpflanzen, in Mooren auch an Torfmoosen. Meist vollzieht sich die Entwicklung vom Ei zur Imago innerhalb eines Jahres. In kühleren Berglagen kann die Entwicklung nach STERNBERG & SCHIEL (1999) möglicherweise bis zu vier Jahre dauern, wogegen in günstigen Lagen und Jahren sogar zwei Generationen schlüpfen können. Die Larven sind aufgrund ihres lebhaften Verhaltens vergleichsweise anfällig



Abb. 3.13-1: Gemeine Becherjungfer, Männchen. Foto: C. Fischer.



Abb. 3.13-2: Gemeine Becherjungfer, Weibchen. Foto: J. Müller.

gegenüber Fischprädation, so dass intensiv genutzte Fischteiche ohne Verlandungsvegetation keine geeigneten Reproduktionsgewässer sind. Typisch für die Art ist eine vergleichsweise lange Schlüpf- und Flugperiode; die Hauptflugzeit ist von Anfang Juni bis Ende August. Die Imagines fliegen meist in geringer Höhe über der offenen Wasserfläche, so dass sie in Gewässern mit gut ausgeprägtem Röhricht nur schwer zu sehen sind.

3.13.2 Verbreitung im Nationalpark

Reproduktionsnachweise der Gemeinen Becherjungfer konnten im Nationalpark bislang an acht Stellen erbracht werden. Hierzu gehören kleinere Gewässer wie der Hasselteich, der Weiher an der Wildtier-Beobachtungsstation beim Molkenhaus, die Weihergruppe im Quellgebiet der Baste und ein kleiner Stau-teich nördlich des Silberteichs sowie die großen Stillgewässer Silberteich und Eckertalsperre. Zudem konnte eine erfolgreiche Reproduktion im Odersprungmoor und Sonnenberger Moor belegt werden. An weiteren zwölf Stellen, wozu einzelne Gewässer, Gewässergruppen und Moore gehören, wurden lediglich Imagines beobachtet. Auch hier ist die Präsenz kleiner reproduktiver Vorkommen grundsätzlich möglich, denn die kleinen Exuvien sind schwer zu finden und zudem leicht vergänglich, und der Nachweis frisch geschlüpfter Imagines ist in kleinen Beständen stark zufallsabhängig.

Alle Vorkommen sind von kleiner bis mittlerer Größe. Die individuenreichsten Bestände finden sich an den großen Gewässern Silberteich und Eckertalsperre, wo an guten Tagen bis zu 100 Imagines fliegen können. In den Mooren tritt die Art sehr unbeständig auf: So wurden am 20.06.2006 am Kolk im Odersprungmoor rund 40 Imagines inklusive zahlreicher Paare gezählt, womit die Gemeine Becherjungfer die mit Abstand individuenreichste Kleinlibelle war. In sämtlichen Untersuchungs-jahren danach erfolgte dagegen keine einzige Beobachtung der Art. Auch an den Kolken im Schwarzen Sumpf, Brockenfeldmoor und Rehbachmoor sowie an der Trichterreihe im Sonnenberger Moor fliegt die Art nur in manchen Jahren und stets in geringer Zahl.

Beobachtungen der Becherjungfer erfolgten in allen Höhenlagen bis maximal 990 m ü. NHN, Reproduktionsnachweise liegen bis 810 m ü. NHN vor. Die individuenreichsten Bestände finden sich von 550-610 m ü. NHN, was aber im Wesentlichen in der Qualität dieser Gewässer und weniger in der Höhenlage begründet sein dürfte. Im Harz außerhalb des Nationalparks ist die Art recht weit verbreitet und tritt insbesondere an Talsperren und größeren Stauteichen (z.B. Clausthaler Teichgebiet) hochstet auf.

Tab. 3.13-1: Fundorte der Gemeinen Becherjungfer.

Reproduktionsnachweis vorhanden
Niedersachsen: Odersprungmoor, Sonnenberger Moor, Hasselteich, Weiher an der Wildtier-Beobachtungsstation westl. Molkenhaus, Weihergruppe im Quellgebiet der Baste, Teich nördlich des Silberteichs, Silberteich, Eckertalsperre
Status unklar
Niedersachsen: Brockenfeldmoor, Schwarzer Sumpf, Rehbachmoor, Weihergruppe auf dem Ackerhöhenzug, Oderteich, Tümpel im Odertal zwischen Oderhaus und Sägemühle, Tümpel im Brunnenbachtal, Marienteich, Weihergruppe im unteren Radaubruch
Sachsen-Anhalt: Goethemoor, Teich auf der Glashüttenwiese, Tümpel auf den Hohnwiesen

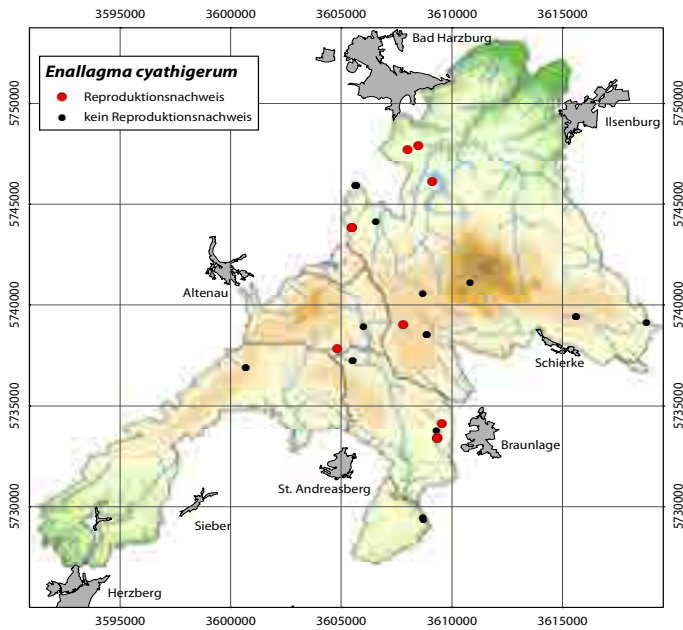


Abb. 3.13-3: Lage der Fundorte der Gemeinen Becherjungfer, differenziert danach, ob ein Reproduktionsnachweis vorliegt oder nicht. Vorkommen in Gewässergruppen und Mooren werden nur mit jeweils einem Punkt dargestellt, unabhängig von der Anzahl der jeweils vorhandenen Larvalgewässer.

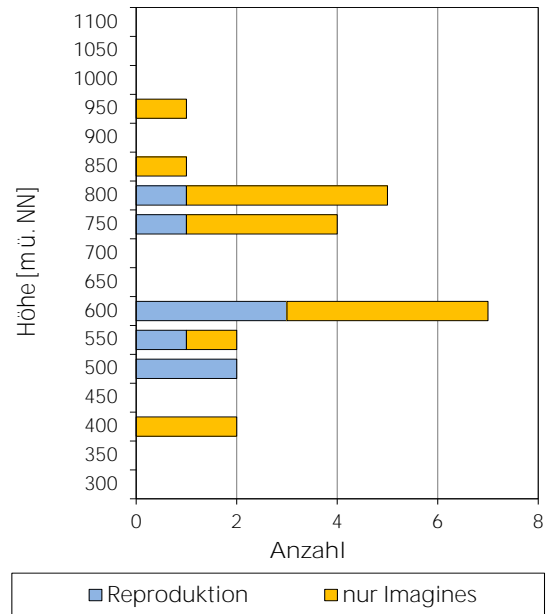


Abb. 3.13-4: Vertikale Verbreitung der Gemeinen Becherjungfer. Dargestellt ist je 50-Meter Höhenstufe die Anzahl der Funde pro Gewässer/Gewässergruppe bzw. Moor.

3.13.3 Habitate

Silberteich und Eckertalsperre, die die individuenreichsten Vorkommen beherbergen, sind große Gewässer mit ausgedehnten offenen Wasserflächen. Der bei Vollstau 68 ha großen Eckertalsperre fehlt eine typische Verlandungsvegetation. In flacheren Partien des Westufers bildet aber teilflächig Faden-Binse (*Juncus filiformis*) bis zu 10 m Meter breite Rasen – und nur in den Bereichen mit bis ins Wasser reichenden Rasen fliegt die Gemeine Becherjungfer, bevorzugt über dem sich unmittelbar an die Rasen anschließenden Freiwasser (Abb. 3.13-5). Sinkt der Wasserstand in niederschlagsarmen Sommern deutlich ab, fallen die Fadenbinsenbestände trocken. Während dieser Phasen sind nur sehr vereinzelt Imagines zu beobachten. Vermutlich wandern zuvor präsente Imagines aufgrund mangelnder Habitateignung ab, gleichzeitig dürften sich aber auch die Lebensbedingungen für die Larven und insbesondere auch die Schlüpfbedingungen verschlechtern: Die Larven, die nach STERNBERG & SCHIEL (1999) zum Schlupf fast ausschließlich senkrechte Strukturen (bevorzugt im freien Wasser) nutzen, müssen nun zum Erreichen geeigneter Strukturen weite Wege über die nackten, trockenen Ufer zurücklegen. Es ist deshalb davon auszugehen, dass die Wasserstandsschwankungen dieser Talsperre die Entwicklung der Art limitieren und zu einer jährlich deutlich wechselnden Zahl schlüpfender Imagines führen. Im Silberteich mit seinem recht konstanten Wasserstand tritt dieses Problem dagegen nicht auf.

Bei den übrigen Gewässern außerhalb der Moore, für die Reproduktionsnachweise vorliegen, handelt es sich um kleinere Teiche oder Weiher mit teils dystrophem Charakter. Überall sind größere offene Wasserflächen vorhanden. Eine Verlandungsvegetation ist in Form schmaler oder auch breiterer Seggenbestände ausgebildet. In zwei Gewässern bildet Flutender Schwaden (*Glyceria fluitans*) größere Bestände. Letzteres trifft auch auf den Weiher an der Wildtier-Beobachtungsstation zu, der erst im



Abb. 3.13-5: An der Eckertalsperre fliegt die Gemeine Becherjungfer praktisch nur in den Partien mit bis ins Wasser reichenden Rasen der Faden-Binse (*Juncus filiformis*). Sinkt der Wasserstand stärker ab, fallen diese Rasen trocken. 01.08.2013. Foto: K. Baumann.

Jahr 2009 entstanden ist und noch einen deutlichen Pioniergewässercharakter hat.

In den Mooren wurde die Reproduktion bislang nur in zwei vergleichsweise großen und tiefen Gewässern belegt, nämlich einem Kolk (Odersprungmoor) und einem kolkartigen Trichter (Sonnenberger Moor). Beide haben überwiegend steil einfallende Ufer, weisen aber teillächlich auch eine Röhrichtvegetation mit verschiedenen Sauergräsern auf. Auch Imagines der Gemeinen Becherjungfer sind in den Mooren nahezu ausschließlich an den Kolken zu beobachten. Moorschlenken spielen für die Art keine Rolle.

3.13.4 Phänologie

Im Nationalpark fliegt die Gemeine Becherjungfer insgesamt deutlich später als die übrigen häufiger auftretenden Schlanklibellenarten. Der jahreszeitlich früheste Nachweis einer einzelnen frischen Imago am Hasselteich erfolgte am 18.05.2012 und fällt deutlich aus den übrigen Funden heraus, die erst Anfang Juni beginnen. Exuvien und frische Imagines finden sich schwerpunktmäßig von Anfang Juni bis Ende Juli, aber bis Ende August sind vereinzelt noch Schlüpfnachweise möglich. Die Hauptflugzeit dauert von Mitte Juni bis Ende August, ab Anfang September gehen die Abundanzen deutlich zurück. Am 20.09.2011 gelang die bislang späteste Beobachtung.

3.13.5 Vergesellschaftung

An der Eckertalsperre kommt neben *Enallagma cyathigerum* mit *Somatochlora metallica* nur eine weitere Art vor. Damit ist die Gemeine Becherjungfer als ausgesprochener Spezialist für größere vegetationsarme Stillgewässer mit schwankendem Wasserstand einzustufen. Unterstrichen wird dies auch durch Befunde abseits des Nationalparks: In den Talsperren und größeren Stauteichen des Oberharzes (Clausthaler Teichgebiet) tritt die Art hochstet auf und ist meist die dominierende, an besonders vegetationsarmen Gewässern sogar die einzige Kleinlibellenart. In den übrigen *cyathigerum*-Gewässern des Nationalparks reproduziert sich dagegen eine Reihe weiterer Arten. Am häufigsten treten *Pyrrhosoma nymphula*, *Aeshna cyanea*, *Aeshna juncea* und *Sympetrum danae* am selben Gewässer auf.

3.13.6 Bestandsentwicklung und Gefährdung

Als Art der Stillgewässer mit größerer offener Wasserfläche hat die Gemeine Becherjungfer im Harz seit einigen hundert Jahren von der Anlage von Staugewässern und zuletzt auch Talsperren profitiert. Dies gilt auch für den Nationalpark mit dem historischen Silberteich, der Eckertalsperre und seinen zahlreichen in den 1970er und 1980er Jahren entstandenen kleineren Teichen

und Weihern. Letztere dürften insbesondere während ihrer früheren Sukzessionsstadien attraktiv für die Art gewesen sein, aber im Zuge fortschreitender Verlandung mittlerweile an Bedeutung verloren haben. Auch die heute durch Dammöffnung aktiv rückgebauten Stauteiche könnten Reproduktionsgewässer gewesen sein. Für die Gemeine Becherjungfer ist in jüngerer Zeit aufgrund ihrer Präferenz für offene Gewässer ein stärkerer Rückgang anzunehmen als bei allen anderen Kleinlibellen. Langfristig werden die kleineren Weiher und Teiche vollständig als Habitate verloren gehen. Erhalten bleiben der Silberteich und die Eckertalsperre sowie die Kolke in den Hochmooren.

3.14 Kleines Granatauge

Erythromma viridulum (Charpentier, 1840)

RL: NI *, ST 3, D *; BNatSchG: §; FFH: -

3.14.1 Allgemeines

Das Areal des als wärmeliebend geltenden Kleinen Granatauges umfasst Mittel- und Südeuropa und reicht im Osten bis Kasachstan. In Deutschland hat es seine Schwerpunkte in wärmebegünstigten Lagen des Tief- und Hügellandes und fehlt in den Alpen sowie im Erzgebirge, Thüringer Wald, Bayerischen Wald und Schwarzwald entweder vollständig oder tritt nur sehr vereinzelt bzw. in den Randlagen auf; oberhalb von 650-700 m ü. NHN gibt es so gut wie keine Nachweise (vgl. WAGENSONNER 1998a, BROCKHAUS 2005g, ZIMMERMANN et al. 2005, HUNGER et al. 2006). Bundesweit gehört das Kleine Granatauge zu den sich ausbreitenden Arten; in Niedersachsen beispielsweise war es bis in die 1980er Jahre noch sehr selten, galt als vom Aussterben bedroht und hat seitdem so stark zugenommen, dass es in der aktuellen Roten Listen nicht mehr geführt wird (vgl. ALTMÜLLER & CLAUSNITZER 2010). Als Ursachen für seine Expansion werden sowohl die Klimaerwärmung als auch die allgemeine Eutrophierung angesehen. Die Art bewohnt Gewässer, die sich im Sommer stark erwärmen und eine reiche Tauch- und Schwimmblattvegetation aufweisen. Typische Pflanzen der *viridulum*-Habitate sind in eutrophen Gewässern weit verbreitete Arten wie Kanadische Wasserpest (*Elodea canadensis*), Raues Hornblatt (*Ceratophyllum demersum*), Tausendblatt (*Myriophyllum spec.*), Laichkraut (*Potamogeton spec.*) oder Wasserlinse (*Lemna spec.*); dies sind Arten, die von Eutrophierung begünstigt werden. Dem Kleinen Granatauge scheinen jedoch selbst ausgedehnte Fadenalgenwatten (WAGENSONNER 1998a) oder flutende Torfmoose (MARTENS 1985) zu genügen. Nach STERNBERG et al. (1999b) leben die Larven im Wesentlichen zwischen der Tauchblattvegetation oder an Grünalgenwatten. Über die Larvalentwicklung ist offenbar nichts bekannt. Die Imagines schlüpfen meist ab Anfang Juni, und ihre Hauptflugzeit ist im Juli und August. Sie fliegen typischerweise dicht über dem Wasser über der Tauch- oder auch Schwimm-

blattvegetation und sind deshalb in größeren und/oder röhrichtreichen Gewässern nur schwer zu entdecken.



Abb. 3.14-1: Kleines Granatauge, Männchen. Foto: W. Specht.



Abb. 3.14-2: Kleines Granatauge, Weibchen. Foto: R. Jödicke.

3.14.2 Situation im Nationalpark

Der einzige bekannte Nachweis des Kleinen Granatauges im Nationalpark erfolgte bereits im Jahr 1995: Am 17.08. wurde eine einzelne Imago am Tümpel auf den Hohnwiesen (590 m ü. NHN) gesichtet. Die Jahre 2011 und 2012, während derer erneute Libellenkartierungen erfolgten, erbrachten weder Nachweise der Art, noch ließen sie das sommertrockene Gewässer als geeignet erscheinen. Mit großer Wahrscheinlichkeit hat es sich 1995 um ein zugeflogenes Tier gehandelt. Das derzeitige Gewässerspektrum des gesamten Nationalparks bietet für das Kleine Granatauge keine Habitate, denn sommerwarme Gewässer mit reicher Tauchblattvegetation fehlen vollständig. Zwar ist den Moorgewässern mit flutenden Torfmoosen zumindest eine potenzielle Eignung zu unterstellen (vgl. MARTENS 1985), doch dürfte das Kleine Granatauge hier aufgrund der Höhenlage limitiert sein, zumal es auch in den Mooren im Alpenvorland und den Mittelgebirgen nur eine sehr geringe oder gar keine Rolle

spielt (vgl. WAGENSONNER 1998a, STERNBERG et al. 1999b, BROCKHAUS 2005g, ZIMMERMANN et al. 2005). Dass die Art in jüngerer Zeit allerdings erstmals auf 800 m ü. NHN im Roten Moor in der Rhön beobachtet wurde (HILL et al. 2011), lässt künftige Zuwanderungen auch im Oberharz möglich erscheinen. Auch außerhalb des Nationalparks fehlt die Art im Ober- und Unterharz offenbar. Aktuelle Nachweise aus dem Harz sind nur aus dem aufgelassenen Diabassteinbruch bei Wolfshagen (285 m ü. NHN) bekannt, wo 2008, 2009 und 2012 jeweils einzelne, im sonnenscheinreichen Sommer 2013 jedoch mehr als 30 Imagines beobachtet werden konnten (vgl. SPECHT 2010, SPECHT & SPECHT 2012c). Etliche weitere Fundorte gibt es jedoch im nördlichen und südlichen Harzvorland.

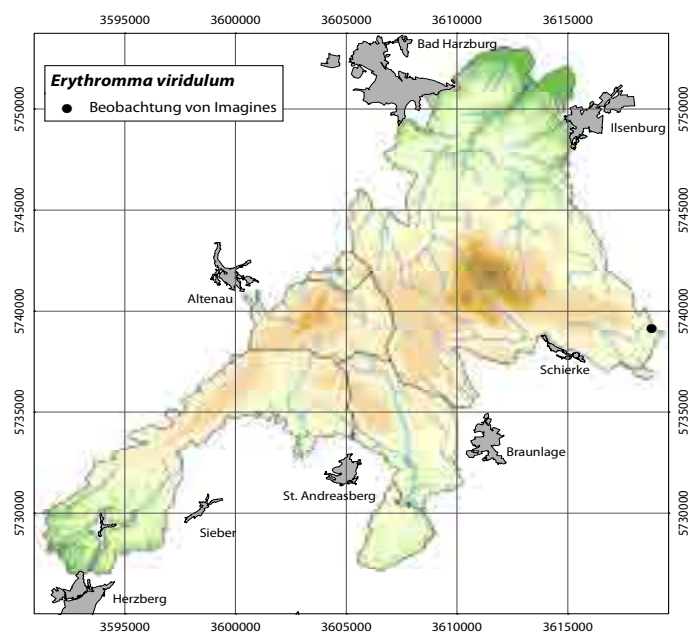


Abb. 3.14-3: Lage des Fundortes des Kleinen Granatauges.

3.15 Große Pechlibelle

Ischnura elegans (Vander Linden, 1820)

RL: NI *, ST *, D *; BNatSchG: §; FFH: -

3.15.1 Allgemeines

Die Große Pechlibelle ist mit Ausnahme des nördlichen Skandiniavens über weite Teile Europas verbreitet und in Deutschland eine der häufigsten Libellenarten. In den Alpen und den höheren Mittelgebirgen ist sie jedoch nur lückig präsent und kommt oberhalb von 800 m ü. NHN selten vor. Im Schwarzwald sind zwar bei gutem Wetter auch in den Gipfellagen und in oberhalb von 1.000 m ü. NHN gelegenen Mooren regelmäßig umherstreunende Individuen zu beobachten, doch eine Reproduktion erfolgt hier nur selten (STERNBERG 1999f). Die Art hat eine breite ökologische Valenz und ist an zahlreichen stehenden und langsam fließenden Gewässertypen anzutreffen. Stark beschattete Gewässer sowie Moorgewässer werden weitgehend gemieden

(vgl. SCHORR 1990, REITER 1998a). Die Larven sollen sehr empfindlich gegenüber Fischprädation sein, so dass sich die Art z.B. in intensiv genutzten Angelteichen kaum reproduzieren kann; auch eine hohe Dichte von Großlibellenlarven soll *Ischnura elegans* stark unterdrücken (STERNBERG 1999f). Zur Eiablage werden auf dem Wasser treibende Pflanzenteile, aber auch lebende Pflanzen (meist in der Röhrichtzone) genutzt. Die Überwinterung erfolgt überwiegend im Larvalstadium; STERNBERG vermutet aber, dass jahreszeitlich spätabgelegte Eier überwintern. Die Larvalentwicklung ist grundsätzlich sehr flexibel und v.a. von der Wassertemperatur abhängig: Von 2-3



Abb. 3.15-1: Große Pechlibelle, Männchen. Foto: W. Specht.



Abb. 3.15-2: Große Pechlibelle, Weibchen. Foto: J. Müller.

Tab. 3.15-1: Fundorte der Großen Pechlibelle.

Reproduktionsnachweis vorhanden
Niedersachsen: Marienteich
Status unklar
Niedersachsen: Ackervermoorung, Großes Rotes Bruch, Rehbachmoor, Sonnenberger Moor, alte Teichkette im Stöttertal Sachsen-Anhalt: Goethemoor, Teich auf der Glashüttenwiese, Tümpel auf den Hohnewiesen

Generationen pro Jahr bis zu einer zweijährigen Entwicklung sind aus Europa alle Zyklen beschrieben (vgl. Zusammenstellung in STERNBERG 1999f). Dementsprechend unterschiedlich sind die Schlüpf- und Flugzeiten; insgesamt können Imagines in Mitteleuropa von Anfang Mai bis Anfang Oktober, schwerpunktmäßig aber von Juli bis August an den Gewässern angetroffen werden. Eine von mehreren Besonderheiten der Imagines ist ihre Fähigkeit, auch noch bei vergleichsweise ungünstiger Witterung, selbst bei mäßigem Regen, zu fliegen. Die Paarung dauert mehrere Stunden und damit ungewöhnlich lange, zudem erfolgt die Eiablage ohne das kleinlibellentypische Tandem. Der Schutz der unbewachten Weibchen wird stattdessen durch eine tageszeitlich späte Eiablage gewährleistet, wenn am späteren Nachmittag nur noch wenig Flugaktivität herrscht.

3.15.2 Verbreitung im Nationalpark

Das einzige bodenständige Vorkommen innerhalb des Nationalparks befindet sich am Marienteich (600 m ü. NHN). Hier reproduziert sich die Art regelmäßig und fliegt in vergleichsweise großer Dichte; bis Ende Juni ist sie für gewöhnlich die mit Abstand individuenreichste Kleinlibelle am Teich. An weiteren vier Gewässern sowie in fünf Mooren wurden in einzelnen Jahren jeweils 1-5 Imagines beobachtet. Weil hier aber in anderen Jahren Nachweise ausgeblieben sind, ist in allen Fällen von vagabundierenden Imagines auszugehen. Aufgrund der großen ökologischen Plastizität der Großen Pechlibelle erscheint es überraschend, dass sie in den zahlreichen Weihern und Teichen des Nationalparks fehlt, zumal sich die meisten in der gleichen Höhenlage befinden wie der Marienteich. Zudem ist die Art im Oberharz außerhalb des Nationalparks durchaus präsent und z.B. in diversen Teichen der Oberharzer Wasserwirtschaft bodenständig. Abb. 3.15-3 zeigt, dass sich die Streufunde recht weit über den Nationalpark verteilen und sich nicht etwa an den Gewässergruppen im Umfeld des Marienteichs konzentrieren; ganz im Gegenteil wurde die Art hier bislang überhaupt nicht beobachtet. Die Hälfte der Streufunde erfolgte oberhalb von 800 m ü. NN, der am höchsten gelegene Nachweis gelang im August 1994 im Goethemoor auf 990 m ü. NHN.



Abb. 3.15-5: Ausgedehnte Röhrichtzonen prägen den Marienteich, der das einzige Reproduktionsgewässer der Großen Pechlibelle im Nationalpark ist. 01.08.2013. Foto: K. Baumann.

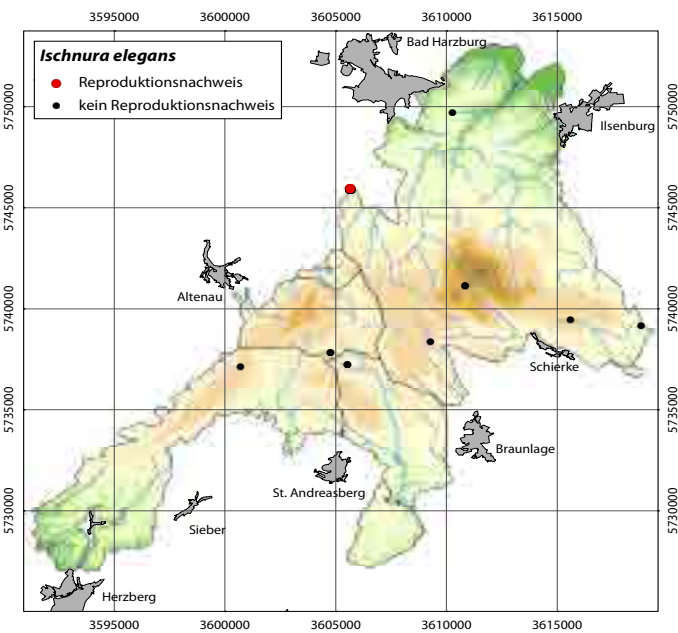


Abb. 3.15-3: Lage der Fundorte der Großen Pechlibelle, differenziert danach, ob ein Reproduktionsnachweis vorliegt oder nicht. Vorkommen in Gewässergruppen und Mooren werden nur mit jeweils einem Punkt dargestellt, unabhängig von der Anzahl der jeweils vorhandenen Larvalgewässer.

unbekannten Ursprungs zurückzuführen ist. Ringsum ist der Marienteich von Fichtenforsten umgeben. Die Große Pechlibelle ist rund um den Teich in allen Vegetationsbeständen anzutreffen und fliegt auch am durch Gehölze beschatteten Staudamm, wo andere Kleinlibellenarten nur spärlich zu finden sind.

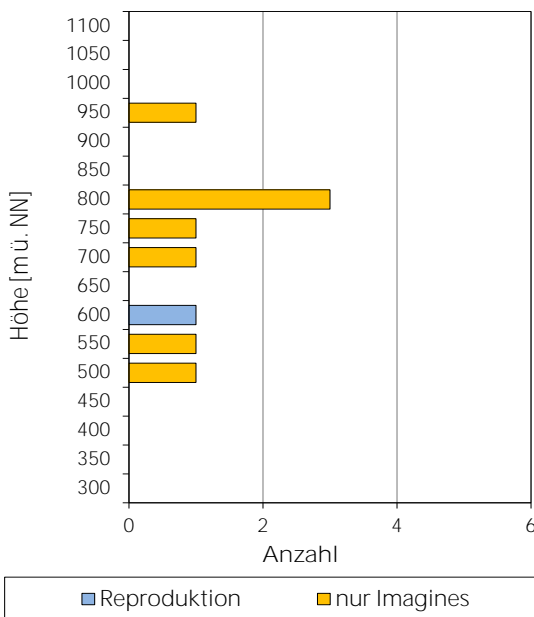


Abb. 3.15-4: Vertikale Verbreitung der Großen Pechlibelle. Dargestellt ist je 50-Meter Höhenstufe die Anzahl der Funde pro Gewässer/ Gewässergruppe bzw. Moor.

3.15.3 Habitate

Das einzige bekannte Reproduktionsgewässer, der Marienteich, ist ein über 1 ha großer dystropher Stauteich mit ausgedehnten Röhrichtzonen insbesondere von Teich-Schachtelhalme (*Equisetum fluviatile*) und Schnabel-Segge (*Carex rostrata*) sowie teilflächigen Torfmoos-Schwingrasen (Abb. 3.15-5). Der Teich hat einen großen Karpfenbestand, der auf eine frühere fischereiliche Nutzung, aber möglicherweise auch auf einen aktuellen Besatz

3.15.4 Phänologie

Die Emergenz beginnt am Marienteich bereits in der ersten Maihälfte. Die jahreszeitlich frühesten Beobachtungen frischer Imagines erfolgten am 09.05.2011 und 11.05.2012. Nach langandauernden Wintern scheint sich der Schlupf dagegen deutlich zu verschieben, denn im Jahr 2013, als der Schnee in Lagen um 600 m ü. NHN erst Anfang April zu tauen begann, waren im Mai noch keine Imagines zu sehen. Grundsätzlich sind frische Imagines und Exuvien bis Mitte August zu finden, wengleich sich entsprechende Nachweise im Mai und Juni häufen. Hauptflugzeit ist im Juni und Juli, ab August gehen die Abundanzen deutlich zurück, und im September fliegt die Art nur noch vereinzelt. Die späteste Beobachtung erfolgte am 22.09.2010. Insgesamt sprechen die bisherigen Beobachtungen am Marienteich für eine überwiegend einjährige (univoltine) Larvalentwicklung.

3.15.5 Vergesellschaftung

Im Marienteich reproduzieren sich in größerer Zahl auch *Pyrrosoma nymphula*, *Coenagrion puella*, *Coenagrion hastulatum*, *Lestes sponsa*, *Aeshna cyanea*, *Aeshna juncea*, *Cordulia aenea*, *Libellula quadrimaculata* und *Sympetrum danae*. Dies ist ein auch für die Weiher und Teiche im nahegelegenen Marien-, Baste- und Radaubrunn typisches Arteninventar, so dass das Fehlen von *Ischnura elegans* in diesen Gewässern auch insofern überraschend erscheint (vgl. Kap. 3.15.2).

3.15.6 Bestandsentwicklung und Gefährdung

Über die frühere Situation der Großen Pechlibelle im Nationalpark ist nichts bekannt. Es ist nicht davon auszugehen, dass die Art früher weiter verbreitet gewesen wäre. Anders als viele Libellenarten hat sie nicht von der Anlage der Teiche und Weiher in den 1970er und 1980er Jahren profitiert. Der aktuelle Bestand im Marienteich erscheint stabil und ungefährdet.

3.16 Kleine Pechlibelle

Ischnura pumilio (Charpentier, 1825)

RL: NI-H 2, ST 2, D V; BNatSchG: §; FFH: -

3.16.1 Allgemeines

Die Kleine Pechlibelle besiedelt mit Ausnahme von Skandinavien weite Teile Europas. Sie gilt als wärmeliebend und gehört zu den Arten, die in Norddeutschland in Ausbreitung begriffen sind (vgl. ALTMÜLLER & CLAUSNITZER 2010, WINKLER et al. 2011). In wärmebegünstigten Lagen kann sie sich in den süddeutschen Mittelgebirgen und in den Nordalpen noch bis in einer Höhe von 800-1.000 m ü. NHN reproduzieren (REITER 1998b, STERNBERG 1999g, HUNGER et al. 2006), wogegen sie in den Hochlagen von Erzgebirge und Thüringer Wald fehlt (WOLF 2005b, ZIMMERMANN et al. 2005). Als typische Art von Pioniergewässern erscheint sie vielerorts nur für kurze Zeit, oft auch an für Libellen auf den ersten Blick unattraktiven Kleinstgewässern, und ist mit fortschreitender Sukzession schnell wieder verschwunden. Sie ist eng an frühe Verlandungsstadien bzw. grundsätzlich an eher spärlich bewachsene Gewässer gebunden, wobei deren Größe und Wasserqualität zweitrangig ist. Besonders häufig ist die Kleine Pechlibelle dementsprechend in noch aktiven Kies- oder Tongruben und auf Truppenübungsplätzen (Sprengtrichter oder Fahrspuren) anzutreffen, findet sich aber z.B. auch in Viehtränken und neu angelegten Stillgewässern unterschiedlicher Art. Nach STERNBERG (1999g) kommt sie auch in mesotrophen Quell-, Nieder- und Übergangsmooren vor, wo sie Schlenken, Torfstiche und offenbar auch Quellrinnsale besiedelt. Daneben soll sie sich sogar in stark verwachsenen Sümpfen reproduzieren, die strukturell genau des Gegenteil von Pioniergewässern sind. Allen *pumilio*-Gewässern gemein ist das Fehlen von Fischen. Für die endophytische Eiablage werden pflanzliche Substrate aller Art genutzt. STERNBERG (1999g) konnte auch das Einbohren von Eiern direkt in den sandigen Gewässerboden beobachten. An Temporärgewässer ist die Kleine Pechlibelle insofern angepasst, als ihre Larven nur aus im Wasser liegenden Eiern schlüpfen, ihre Eier Trockenphasen unbeschadet überdauern (CHAM 1992) und die Larvalentwicklung recht schnell vonstatten geht (LANDMANN 1985). In Mitteleuropa bringt die Art 1-2 Generationen pro Jahr hervor (STERNBERG 1999g). In Abhängigkeit von den klimatischen Bedingungen schlüpfen die Imagines von Ende Mai bis Ende August und zeigen im Falle

einer bivoltinen Entwicklung eine zweigipfelige Schlüpfkurve. Die frischen Weibchen sind zunächst orange gefärbt und färben sich innerhalb weniger Tage zur Adultfarbe um. Die Eiablage erfolgt gattungsspezifisch ohne begleitendes Männchen. Eine opportunistische Art wie die Kleine Pechlibelle muss zur schnellen Verbreitung imstande sein; STERNBERG (1999g) vermutet, dass diese durch Windverdriftung erfolgt und die Imagines diese durch aktives Auffliegen begünstigen.



Abb. 3.16-1: Kleine Pechlibelle, Männchen, mit Beute. Foto: W. Specht.



Abb. 3.16-2: Kleine Pechlibelle, Weibchen, in der heterochromen (blauen) Altersform. Die Weibchen der Art treten in drei Farbvarianten, darunter eine auffallend orangefarbene Jugendfarbe, auf. Foto: W. Specht.

3.16.2 Situation im Nationalpark

Die bislang einzigen Nachweise der Kleinen Pechlibelle im Nationalpark gelangen in den Jahren 2012 und 2013 an dem erst im Jahr 2009 angelegten Weiher an der Wildtier-Beobachtungsstation westlich des Molkenhauses (530 m ü. NHN). Hier wurden am 18.06.2012 fünf Imagines und am 19.06.2013 ein Paar gesichtet. In beiden Jahren wurde der Weiher mehrfach aufgesucht, aber es gelangen keine weiteren Beobachtungen. Der Weiher „passt“ gut zu den Habitatansprüchen der Art, weil es sich um ein flaches Gewässer mit noch recht deutlichem Pio-

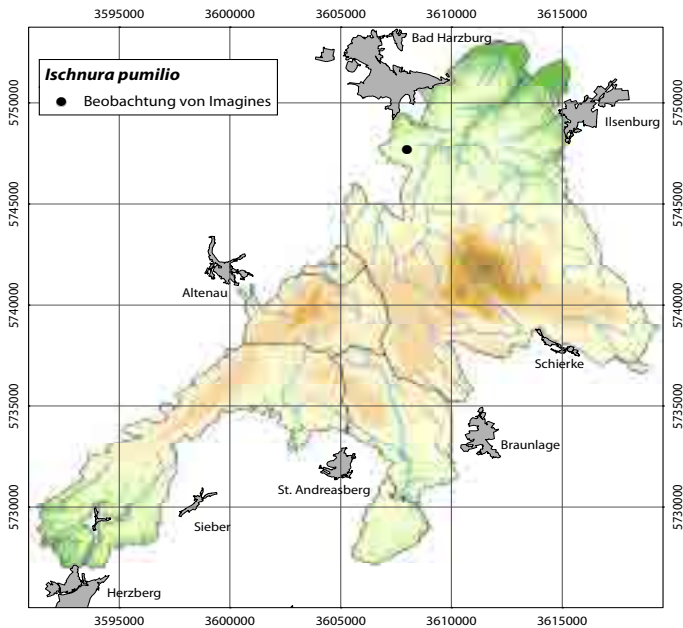


Abb. 3.16-3: Lage des Fundortes der Kleinen Pechlibelle.

niercharakter handelt (Abb. 3.16-4). Es ist grundsätzlich vorstellbar, dass sich die Kleine Pechlibelle hier auch reproduziert. Ob dieser Weiher seine potenzielle Eignung behalten wird, ist zurzeit schwer einzuschätzen: Die stark zertretenen Ufer zeigen, dass er in hohem Maß als Wildtränke genutzt wird – aber ob hierdurch die natürliche Sukzession hinreichend aufgehalten wird, bleibt abzuwarten. Weitere junge Gewässer dieser Art gibt es im Nationalpark nicht. Insbesondere im Zuge von Wegebau- oder auch Rückbaumaßnahmen sowie durch den Einsatz von



Abb. 3.16-4: Der erst im Jahr 2009 angelegte Weiher an der Wildtier-Beobachtungsstation westlich des Molkenhauses ist derzeit das einzige größere Pioniergewässer im Nationalpark und der einzige Fundort der Kleinen Pechlibelle. Die Sohle und größere Uferbereiche sind noch von nacktem Mineralboden geprägt, zu dessen Offenhaltung das den Weiher zahlreich frequentierende Wild beiträgt. Flatter-Binse (*Juncus effusus*), Flutender Schwaden (*Glyceria fluitans*) und Aufrechter Igelkolben (*Sparganium erectum*) prägen die Wasser- und Ufervegetation. 01.08.2013. Foto: K. Baumann.

Forstmaschinen entstehen zwar temporäre Kleinstgewässer, aber diese liegen meist im Wald und sind insofern unattraktiv für die Kleine Pechlibelle. Zweifellos interessant ist die Präsenz der Art in süddeutschen Mooren (vgl. Kap. 3.16.1), denn dies lässt entsprechende Gewässer auch im Nationalpark als potenziell geeignet erscheinen. Derzeit ist allerdings noch von einer Höhenlimitierung auszugehen, was sich im Zuge der fortschreitenden globalen Erwärmung ändern könnte. Im Oberharz außerhalb des Nationalparks ist die Kleine Pechlibelle bislang nicht gefunden worden, aber am Harzrand gibt es vereinzelt Nachweise; dies spricht eindeutig für eine klimatische Limitierung der Art im Harz.

3.17 Frühe Adonislibelle

Pyrrhosoma nymphula (Sulzer, 1776)

RL: NI *, ST *, D *; BNatSchG: §; FFH: -

3.17.1 Allgemeines

Die Frühe Adonislibelle besiedelt mit Ausnahme des nördlichen Skandinaviens weite Teile Europas. In Deutschland ist sie weit verbreitet und vielerorts häufig. Dies gilt auch für die Mittelgebirge, in denen sie bis in die Kammlagen vorkommt und hier oft die dominierende Kleinlibelle ist (vgl. KUHN 1998b, STERNBERG 1999a, BROCKHAUS 2005h, ZIMMERMANN et al. 2005). Sie besiedelt ein breites Spektrum von Gewässern, das von Stillgewässern unterschiedlicher Trophie und Größe bis hin zu Bächen und Flüssen reicht und auch Moore umfasst. Ihr Optimum hat die Frühe Adonislibelle offenbar in Kleingewässern. Die endophytisch abgelegten Eier entwickeln sich binnen einiger Wochen, so dass die Überwinterung im Larvalstadium erfolgt. Vom Ei bis zur Imago dauert die Entwicklung je nach Höhenlage 1-3 Jahre (STERNBERG 1999a). Die jungen Larven leben zunächst in der Vegetation, die älteren auch am Gewässergrund. Gegenüber vorübergehender Austrocknung sind sie offenbar relativ tolerant, zumal sie auch einige Zeit außerhalb des Wassers überleben können (ROBERT 1959). Sehr empfindlich reagieren die Larven nach KUHN (1998b) jedoch auf winterlichen Sauerstoffmangel infolge lang andauernder Schnee- oder Eisbedeckung der Gewässer. Die Frühe Adonislibelle schlüpft von allen heimischen Arten jahreszeitlich am frühesten: In tieferen Lagen beginnt die Emergenz normalerweise Ende April, aber bei günstiger Witterung kann der Schlupf sogar schon in der ersten Aprilhälfte einsetzen. Hauptflugzeit ist von Mai bis Mitte Juli, danach gehen die Abundanzen deutlich zurück. Die Imagines gelten als recht ortstreu (STERNBERG 1999a).

3.17.2 Verbreitung im Nationalpark

Im Nationalpark Harz ist die Frühe Adonislibelle die häufigste Libellenart. Reproduktionsnachweise liegen bislang aus 41



Abb. 3.17-1: Frühe Adonislibelle, Männchen. Foto: C. Fischer.



Abb. 3.17-2: Frühe Adonislibelle, Weibchen. Foto: J. Müller.

Gewässern/Gewässergruppen und Mooren (mit teils mehreren Reproduktionsgewässern) vor. Dazu kommen weitere 26 Fundorte von Imagines, von denen mindestens zehn mit großer Wahrscheinlichkeit bodenständige Vorkommen beherbergen. Obgleich keine Libellenart im Nationalpark so häufig nachgewiesen wurde wie die Frühe Adonislibelle, dürfte ihre Verbreitung dennoch bei weitem nicht vollständig dokumentiert worden sein: Diese Art ist recht unauffällig, tritt oft nur mit geringen Abundanzen auf und besiedelt zudem auch vermeintlich „unattraktive“ Gewässer, die bei Libellenerfassungen nur in geringem Umfang Berücksichtigung finden. Ihre Verbreitung innerhalb des Nationalparks zeichnet im Wesentlichen die Präsenz von Stillgewässern sowie gewässerreicheren Hochmooren und soligenen Hangmooren nach. Das „Fehlen“ der Frühen Adonislibelle im südwestlichen Nationalparkzipfel bei Lonau (vgl. Abb. 3.17-3) dürfte in Erfassungsdefiziten begründet sein.

Die Frühe Adonislibelle ist in allen Höhenlagen zu finden. Die in Abb. 3.17-4 erkennbaren Schwerpunkte von 600-650 m ü. NHN und 750-850 m ü. NHN spiegeln die Konzentration der größeren Gewässergruppen bzw. der Moore wider. Der am höchsten gelegene Reproduktionsnachweis erfolgte auf 995 m ü. NHN im Goethemoor. Oberhalb davon wurden auch keine Imagines mehr gesichtet, doch dies ist in erster Linie der Gewässersituation geschuldet: In Lagen ab 1.000 m ü. NHN gibt es nur noch wenige Kleinstgewässer in soligenen Hangmooren. Diese sind zwar für die Art grundsätzlich geeignet, liegen aber recht isoliert und dürften daher höchstens zufällig von einzelnen Imagines gefunden werden. Eine echte Höhenlimitierung ist daher im Harz nicht zu erkennen. Auch die Abundanzen der Imagines scheinen im Wesentlichen von Art und Größe des Gewässers und nicht von der Höhenlage abzuhängen.

Tab. 3.17-1: Fundorte der Frühen Adonislibelle.

Reproduktionsnachweis vorhanden
<p>Niedersachsen: Odersprungmoor, Schwarzer Sumpf, Großes Rotes Bruch, Bodemoor, Sonnenberger Moor, Unteres Schwarzes Moor, Magdbettmoor, Ackervermoorung, Stieglitzmoor, Marienbruch, Weihergruppe auf dem Ackerhöhenzug, alte Teichkette im Stöttertal, Hasselteich, Weiher an der Wildtier-Beobachtungsstation westl. Molkenhaus, alte Teichkette im Marienbruch, Marienteich, Weihergruppe im unteren Radaubruch, Weihergruppe im Quellgebiet der Baste, 3 Teiche an der Kleinen Bode, Silberteich, 3 Tümpel im Brunnenbachtal oberhalb Silberteich, Teiche im Odertal zwischen Oderhaus und Sägemühle, Teich im Odertal beim Bauchschildertal, Tümpel im Trutenbeekoberlauf</p> <p>Sachsen-Anhalt: Goethemoor, Blumentopfmoor, Ilse-Quellmoore (1 Teilfläche), Moor unter der Höllenklippe, Unteres und Oberes Moor in der Hinteren Peseke, Quellmoor am oberen Sandbeek, Moor am Renneckenberg, Holtemme am Unteren Brücknerstieg, Ilse oberhalb der Bremer Hütte, Kalte Bode oberhalb Schierke, obere Wormke, Teich auf der Glashüttenwiese</p>
bislang kein Reproduktionsnachweis, aber Bodenständigkeit wahrscheinlich
<p>Niedersachsen: Brockenfeldmoor, Radauer Born, Rehbachmoor, Rotenbeekbruch, Rehberger Sattelmoor, alter Steinbruch Königskrug, Teich im Brunnenbachtal oberhalb Silberteich, Teiche an der Langen Schluff westl. Sonnenkopf, Teich im Kellwassertal</p> <p>Sachsen-Anhalt: Eckerlochmoor</p>
Status unklar
<p>Niedersachsen: Flörichshaier Sattelmoor, Kleines Rotes Bruch, Moor an der Lorenzbrücke, Quellmoor unterhalb des Rehberger Planwegs, Oder, Oderteich, Tümpel oberhalb Hasselteich, alter Steinbruch Hillebille/Breitenberg, Tümpel im oberen Kaisertal/Breitenberg, Forellenteiche Oderhaus, Tümpel am Morgernsternbach</p> <p>Sachsen-Anhalt: Moor an den Rabenklippen, Ilse-Quellmoore (2 Teilflächen), Moore am Brocken-Westhang, Tümpel auf den Hohnewiesen</p>

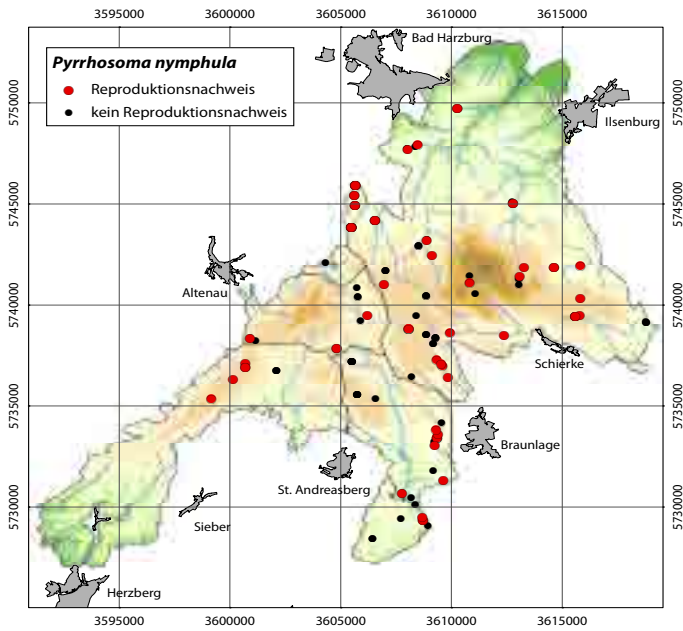


Abb. 3.17-5: Die Frühe Adonislibelle reproduziert sich in Stillgewässern unterschiedlichster Art. Dazu gehören auch stärker beschattete Stauteiche wie hier im Odental/Bauchschindental. 19.04.2012. Foto: A. Marten.

Abb. 3.17-3: Lage der Fundorte der Frühen Adonislibelle, differenziert danach, ob ein Reproduktionsnachweis vorliegt oder nicht. Vorkommen in Gewässergruppen und Mooren werden nur mit jeweils einem Punkt dargestellt, unabhängig von der Anzahl der jeweils vorhandenen Larvalgewässer.

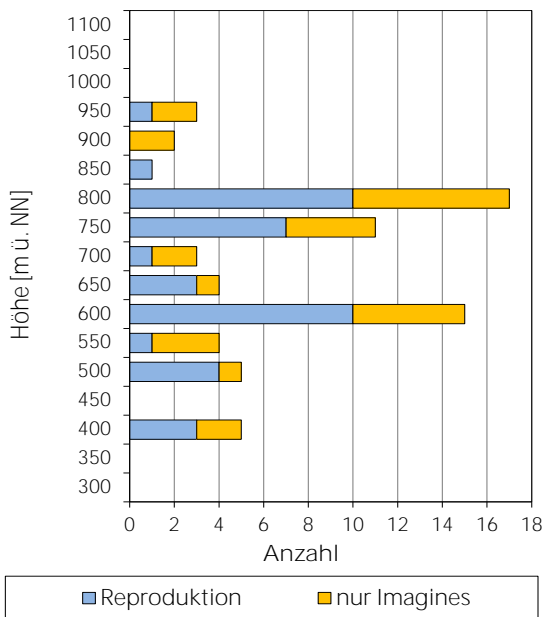


Abb. 3.17-4: Vertikale Verbreitung der Frühen Adonislibelle. Dargestellt ist je 50-Meter Höhenstufe die Anzahl der Funde pro Gewässer/Gewässergruppe bzw. Moor.

3.17.3 Habitate

Die Frühe Adonislibelle besiedelt im Nationalpark ein sehr breites Gewässerspektrum. An Weihern und Teichen tritt sie höchst auf, wobei sich die größten Bestände in stärker besonnten und vergleichsweise vegetationsreichen Gewässern befinden. So schlüpfen bzw. fliegen z.B. am Teich auf der Glashüttenwiese sowie an den noch erhaltenen Gewässern der alten Teichgruppe

im Marienbruch regelmäßig 50-100 Individuen. Aber auch in weitgehend beschatteten, vegetationsarmen Stauteichen inmitten von Fichtenforsten reproduziert sich die Art (Abb. 3.17-5), fliegt hier aber in vergleichsweise geringer Zahl. Die großen Gewässer Silberteich und Marienteich werden zahlreich befliegen. Auch in Mooren ist die Frühe Adonislibelle regelmäßig anzutreffen. Reproduktionsnachweise liegen aus 30 % der intakten Hochmoore vor, aber bodenständige Vorkommen in weiteren gewässerreichen Mooren sind anzunehmen; keine andere Kleinlibelle tritt hier so häufig auf. In den Hochmooren reproduziert sie sich in erster Linie in Kolken und Moorspalten, d.h. in tieferen Gewässern mit deutlicher Temperaturschichtung, die weder austrocknen noch durchfrieren. Besondere Ansprüche an die Ausprägung dieser Gewässertypen stellt sie nicht, denn sie ist sowohl in vergleichsweise struktur- und vegetationsreichen Kolken als auch in steilwandigen Moorspalten ohne Verlandungsvegetation zu finden. Hochmoorschlenken spielen dagegen kaum eine Rolle: Bislang wurden hier lediglich in fünf Fällen Exuvien gefunden, aber aufgrund der Vergänglichkeit der Larvenhäute ist deren Nachweis recht schwierig. Einzelne Paare sind gelegentlich an größeren Schlenken zu sehen, Eiablagen wurden bislang aber nur selten beobachtet. Die geringe Bedeutung der Hochmoorschlenken für die Reproduktion könnte sowohl in der starken sommerlichen Erwärmung als auch in einem winterlichen Sauerstoffdefizit begründet sein (vgl. Beitrag von BAUMANN in diesem Band zu Libellen in intakten Mooren).

In den soligenen Hangmooren ist die Frühe Adonislibelle die einzige Kleinlibelle. Zwar liegen „nur“ aus 7 % dieser Moore Reproduktionsnachweise und aus weiteren 6 % Beobachtungen von Imagines vor, doch damit ist bereits der größere Teil der stark quelligen und damit überhaupt Gewässer aufweisenden Moore abgedeckt. Die Bodenständigkeit der Art ist auch in den



Abb. 3.17-6: Als charakteristische Art gut ausgeprägter Hangquellmoore ist die Frühe Adonislibelle höchstet in Quellbächen und insbesondere Quellschlenken zu finden. Das Foto zeigt eines dieser Gewässer im Quellmoor am oberen Sandbeek, in dem die Art syntop mit Alpen-Smaragdlibelle, Arktischer Smaragdlibelle und vermutlich auch Kleinem Blaupfeil auftritt. 24.05.2012. Foto: K. Baumann.

Mooren sehr wahrscheinlich, in denen nur Imagines gesichtet wurden (Exuvien sind schwer auffindbar, s.o.). Damit ist sie gemeinsam mit Alpen-Smaragdlibelle (*Somatochlora alpestris*) und Arktischer Smaragdlibelle (*Somatochlora arctica*) als charakteristische Art gut ausgeprägter Hangquellmoore einzustufen. Die Reproduktion erfolgt hier in Quellbächen und (Quell-) Schlenken (Abb. 3.17-6). An den Quellbächen sind die Exuvien in erster Linie im Bereich kleiner Auskolkungen zu finden, wohin die Larven vermutlich verdriftet werden. Imagines sind entlang der Quellbäche recht häufig zu beobachten. Stark gestörte, aber von Wiedervernässungsmaßnahmen geprägte Moore spielen ebenfalls eine wichtige Rolle für die Frühe Adonislibelle. Hier ist sie an den aufgestauten Gräben anzutreffen, in denen sie sich als einzige Kleinlibellenart regelmäßig reproduziert. Genutzt werden Grabenabschnitte unterschiedlicher Sukzessionsstadien bis hin zu recht stark mit flutenden Torfmoosen und Seggen verwachsenen Teilflächen. Im Marienbruch kommt die Art auch an einem recht großflächigen, reich strukturierten Gewässer vor, das im Zuge der Renaturierung



Abb. 3.17-7: Zu den Habitaten der Frühen Adonislibelle gehören auch wiedervernässte Moore, in denen neben angestauten Gräben auch größerflächig überflutete Partien (wie hier im Marienbruch) besiedelt werden. 22.05.2007. Foto: K. Baumann.

entstanden ist und strukturell an einen gefluteten Torfstich erinnert (Abb. 3.17-7).

Auch Bäche abseits von Mooren sind Reproduktionsgewässer der Frühen Adonislibelle. Bislang liegen Nachweise einzelner Larven aus der Holtemme, Ilse, Kalten Bode und Wormke vor, d.h. aus sommerkalten, mäßig schnell fließenden Bächen vorwiegend mit Schotter- und Blocks substrat. In Anbetracht dessen, dass es sich bei den Larven lediglich um „Beifänge“ anderer Untersuchungen handelt und die Fließgewässer des Nationalparks nirgends systematisch auf ihren Libellenbestand hin untersucht worden sind, ist von einer nicht unerheblichen Bedeutung der Bäche für die Art auszugehen.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass es im Nationalpark kaum einen Gewässertyp gibt, in dem die Art vollständig fehlt. Von allen grundsätzlich von Libellen besiedelbaren Habitaten betrifft dies lediglich überrieselte Torfmoosrasen sowie große, äußerst vegetationsarme und durch starke Wasserstandsschwankungen geprägte Talsperren.

3.17.4 Phänologie

Die Frühe Adonislibelle ist die jahreszeitlich am frühesten erscheinende Libellenart im Nationalpark. Ihr Schlupf beginnt in der Regel in der ersten Maidekade, kann sich aber nach langen Wintern und ungünstigem Witterungsverlauf im Frühjahr auch etwas verzögern. In den Mooren des Hochharzes wurde der früheste Schlupf am 04.05.2007 beobachtet (Trichter im Sonnenberger Moor, 770 m ü. NHN), nachdem das Moor bereits seit dem 26.04. mehrfach ohne Nachweis begangen worden war. Da das Frühjahr 2007 von einer ungewöhnlich warmen, fast sommerlichen zweiten Aprilhälfte geprägt war, dürfte es

sich bei dem 04.05. tatsächlich um einen besonders frühen Schlüpfbeginn handeln. Der Schwerpunkt der Emergenz ist im Nationalpark in allen Höhenlagen im Mai. Insbesondere in kalten Gewässern wie Quellbächen und -schlenken können noch bis Ende Juli einzelne schlüpfende Imagines beobachtet werden. Die Hauptflugzeit dauert von Ende Mai bis Mitte/Ende Juli. Im August gehen die Abundanzen stark zurück, und ab Mitte des Monats sind nur noch vereinzelt Imagines zu finden. Die jahreszeitlich späteste Beobachtung einer einzelnen Imago erfolgte am 10.09.2012 auf 645 m ü. NHN.

3.17.5 Vergesellschaftung

Aufgrund ihres breiten Habitatspektrums tritt *Pyrrhosoma nymphula* mit allen im Nationalpark bodenständigen Arten auch am selben Gewässer auf. Besonders charakteristisch sind die gemeinsamen Vorkommen mit *Aeshna cyanea* an stärker beschatteten, in Fichtenforsten eingebetteten Teichen, die von allen übrigen Arten gemieden werden. In gut ausgeprägten Hangquellmooren kommt sie höchst gemeinsam mit *Somatochlora alpestris* und *Somatochlora arctica* vor und bildet mit diesen eine exklusive Libellenzönose.

3.17.6 Bestandsentwicklung und Gefährdung

Mit den gewässerreichen Hangquellmooren und Hochmooren sowie den Bächen hat die Frühe Adonislibelle im Nationalpark zahlreiche Primärhabitats. Durch die Anlage von Stauteichen und Weihern in den 1970er und 1980er Jahren ist die Art zudem deutlich gefördert worden. Die in Folge der Nichtunterhaltung verschlammenden und zuwachsenden Gewässer kann sie noch deutlich länger besiedeln als viele andere Arten; insbesondere in den vegetationsarmen Waldteichen wird sie sich noch lange Zeit halten können. Langfristig werden dennoch diverse Weiher und Stauteiche aufgrund vollständiger Verlandung als Reproduktionsgewässer verloren gehen. Da aber alle Primärhabitats erhalten bleiben, wird die Frühe Adonislibelle eine der häufigsten Libellenarten im Nationalpark bleiben.

Großlibellen – ANISOPTERA

3.18 Blaugrüne Mosaikjungfer

Aeshna cyanea (Müller, 1764)

RL: NI *, ST *, D *; BNatSchG: §; FFH: -

3.18.1 Allgemeines

Die westpaläarktische Blaugrüne Mosaikjungfer ist in ganz Mitteleuropa zu finden, erreicht nordwärts aber nur das mittlere Skandinavien. Sie gehört zu den am weitesten verbreiteten Libellen Deutschlands und erreicht auch die Kammlagen der

Mittelgebirge. Als typische Art anthropogener Gewässer hat sie von der Anlage von „Naturschutzteichen“ und Gartenteichen in den vergangenen Jahrzehnten vermutlich stärker profitiert als jede andere Art. In Gewässern im besiedelten Bereich, selbst in Großstädten, ist die auffällige Blaugrüne Mosaikjungfer häufig zu beobachten. Weil sie wenig ortstreu, aber dafür sehr wanderfreudig ist, kann sie auch neu entstandene, isolierte Gewässer innerhalb kurzer Zeit besiedeln. Meist wird die Art daher als Ubiquist oder Generalist eingestuft. STERNBERG (1997, 2000e) stellte allerdings eine deutlich Affinität zu teilbeschatteten Kleingewässern fest und stuft sie als kältetolerante Waldlibelle ein, die oft als einzige Art beschattete Sekundärgewässer in mikroklimatisch ungünstigen Lagen besiedelt. Die Larven sind gegenüber Wasserverschmutzung sehr tolerant und können selbst in Güllegruben überleben (STERNBERG 1994). Ihre Entwicklung zur Imago dauert meist zwei Jahre, in warmen Jahren und/oder Regionen ist aber auch eine univoltine Entwicklung möglich; in jedem Fall erfolgt aber die erste Überwinterung im Eistadium. Die Imagines fliegen bei geeigneter Witterung vom frühen Morgen bis zur Abenddämmerung, wobei sie an den Gewässern schwerpunktmäßig vom Vormittag bis zum späten



Abb. 3.18-1: Blaugrüne Mosaikjungfer, Männchen. Foto: A. Westermann.



Abb. 3.18-2: Blaugrüne Mosaikjungfer, Weibchen. Foto: B. Bargmann.

Nachmittag präsent sind. Fröhorgens und abends sind sie häufig bei der Jagd zu beobachten, z.B. über Forstwegen.

3.18.2 Verbreitung im Nationalpark

Hinsichtlich der Zahl dokumentierter Beobachtungen steht die Blaugrüne Mosaikjungfer von den Arten des Nationalparks nur an vierter Stelle. Tatsächlich dürfte sie aber außerhalb der

Moore zusammen mit der Frühen Adonisl libelle (*Pyrrhosoma nymphula*) die am weitesten verbreitete Libelle sein. Nicht alle bekannten, potenziell geeigneten Gewässer sind nach Exuvien abgesucht worden, und vermutlich sind auch nicht alle Sichtbeobachtungen von Imagines dieser „gewöhnlichen“ Art notiert worden. Die vorhandenen Reproduktionsnachweise aus 19 Teichen bzw. Teichgruppen dürften die tatsächliche Verbreitung nur unvollständig widerspiegeln. Außerdem wurde die Reproduktion in elf Hochmooren, drei soligenen Hangmooren und fünf stark gestörten Mooren festgestellt; hiermit dürfte zumindest ihre Verbreitung in den Mooren annähernd vollständig dokumentiert sein. Grundsätzlich ist die Art in allen Teilen des Nationalparks zu finden, soweit Stillgewässer vorhanden sind. Die „Lücke“ im Nordosten (vgl. Abb. 3.18-3) ist auf das weitgehende Fehlen von Gewässern zurückzuführen, wogegen es im Südwestzipfel Erfassungsdefizite geben dürfte.

Besonders individuenreiche Vorkommen scheint es im Nationalpark nicht zu geben. Ein relativer Massenschlupf wurde bislang lediglich im Weiher an der Wildtier-Beobachtungsstation beobachtet. Auch an größeren Gewässern fliegt die Blaugrüne Mosaikjungfer nur in geringer Zahl. In den intakten Hochmooren und soligenen Hangmooren sind die Vorkommen stets individuenarm. Etwas zahlreicher tritt die Art in den gestörten, wiedervernässten Mooren auf.

Ihre vertikale Verbreitung zeichnet in erster Linie die Lage von Stillgewässern (Schwerpunkt auf 600-650 m ü. NHN) und Mooren (v.a. auf 750-850 m ü. NHN) nach (vgl. Abb. 3.18-4). Reproduzierende Vorkommen wurden von 375-995 m ü. NHN festgestellt. Eine Höhenbeschränkung scheint es im Harz nicht zu geben, vielmehr fehlen oberhalb von 1.000 m ü. NHN geeignete Gewässer.

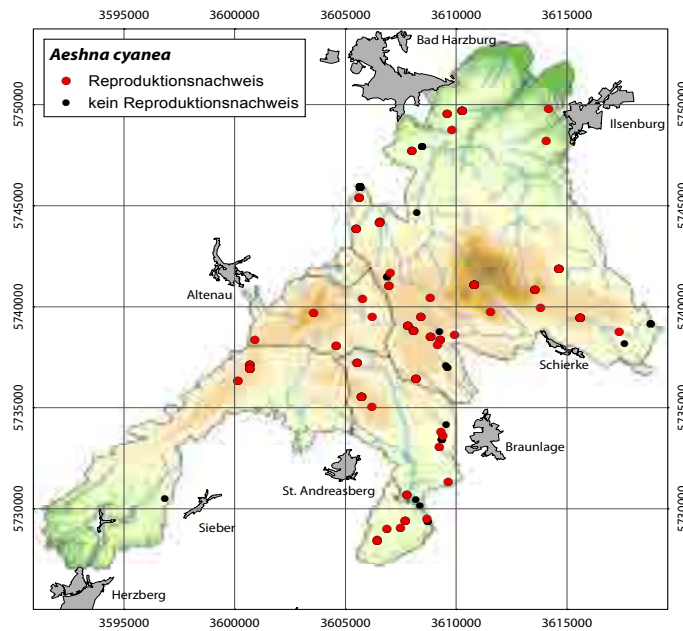


Abb. 3.18-3: Lage der Fundorte der Blaugrünen Mosaikjungfer, differenziert danach, ob ein Reproduktionsnachweis vorliegt oder nicht. Vorkommen in Mooren werden nur mit einem Punkt je Moor dargestellt, unabhängig von der Anzahl der jeweils vorhandenen Larvalgewässer. Außerhalb der Moore bezieht sich jeder Punkt auf einzelne Gewässer bzw. auf Gruppen unmittelbar benachbarter Teiche.

Tab. 3.18-1: Fundorte der Blaugrünen Mosaikjungfer. Beobachtungen ausschließlich jagender Imagines sind nicht mit aufgeführt.

Reproduktionsnachweis vorhanden
Niedersachsen: Bodemoor, Brockenfeldmoor, Bruchbergmoor, Großes Rotes Bruch, Kleines Rotes Bruch, Odersprungmoor, Rehbachmoor, Schwarzer Sumpf, Sonnenberger Moor, Unteres Schwarzes Moor, Rotenbeekbruch, Ackervermooring, Marienbruch, Rehberger Sattelmoor, Stieglitzmoor, alter Steinbruch Königskrug, alter Steinbruch Hillebille, Reuscheteich, Teich im Bauchschildertal, Teich im Stöttertal, Teich im oberen Trutenbecktal, Weihergruppe im Quellgebiet der Baste, Teichkette an der Lausekappe, Teichkette im oberen Kaisertal, Weihergruppe im unteren Radaubru ch, Tümpel im oberen Schweinetal, Tümpel im Umfeld des Silberteichs, Tümpel im Odertal, Silberteich, Weiher an der Wildtier-Beobachtungsstation westl. Molkenhaus, Weiher nahe Spüketal skopf, Clauthaler Flutgraben
Sachsen-Anhalt: Goethemoor (Brockenmoor), Blumentopfmoor, Quellmoor am oberen Sandbeek, Brockenbettmoor, Teich auf der Glashüttenwiese, Teich im nördl. Zulauf des Suenbeek, Seitenarm des Suenbeek am Meineberg, Teich an der Brockenstraße, Steinbruch Knaupsholz
bislang kein Reproduktionsnachweis, aber Bodenständigkeit wahrscheinlich
Niedersachsen: Marienteich, Silberteich
Sachsen-Anhalt: Quellgebiet Damastbach an den Regensteiner Köpfen
Status unklar
Niedersachsen: Teich am Fuhler Lohnbach, Haselteich, Bach zwischen Hügelmoor und Großem Roten Bruch, Teiche an der Kleinen Bode, Teich im Brunnenbachtal nördl. Silberteich, Forellenteiche und Tümpel bei Oderhaus, Teich im Birkental oberhalb von Lonau
Sachsen-Anhalt: Tümpel in den Hohnwiesen

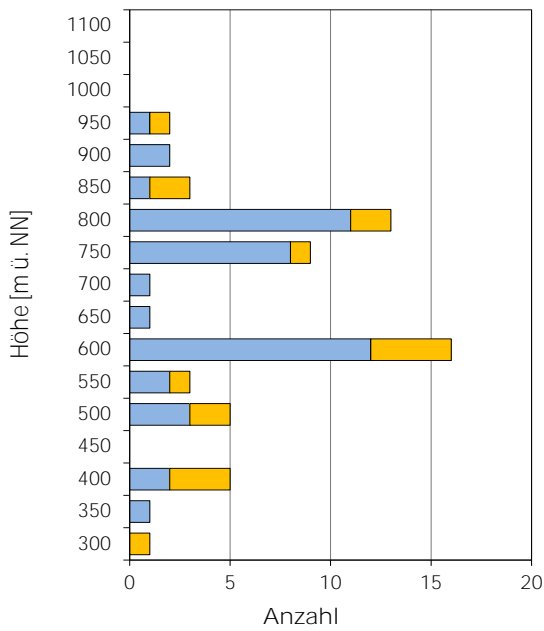


Abb. 3.18-4: Vertikale Verbreitung der Blaugrünen Mosaikjungfer. Dargestellt ist je 50-Meter Höhenstufe die Anzahl der Funde pro Gewässer/Gewässergruppe bzw. Moor.



Abb. 3.18-5: Typische Gewässer der Blaugrünen Mosaikjungfer im Nationalpark sind teilbeschattete Kleingewässer, die in den Siebziger und Achtziger Jahren als „Naturschutzteiche“ angelegt wurden und mittlerweile stark verschlammte sind. In derartigen Gewässern reproduziert sich oft die Frühe Adonislibelle als einzige weitere Art. Kaisertal bei Oderhaus. 19.04.2012. Foto: A. Marten.

3.18.3 Habitate

Die Blaugrüne Mosaikjungfer besiedelt innerhalb des Nationalparks ein sehr breites Gewässerspektrum. Ihren Schwerpunkt hat sie an Tümpeln, Teichen und Weihern, doch auch hier ist ihre Amplitude hinsichtlich Größe, Tiefe, Grad der Besonnung und Ausprägung der Vegetation recht weit. Viele der besiedelten Stillgewässer sind teilbeschattet und stark verschlammte (Abb. 3.18-5, 3.18-6, 3.18-7). Aus vollbeschatteten Gewässern liegt kein Reproduktionsnachweis vor, doch die Besiedlung von nur kurzzeitig teilbesonnten Teichen zeigt das geringe Sonnen- bzw. Wärmebedürfnis der Art. Die Gewässervegetation ist oft



Abb. 3.18-6: Eines der wenigen in einen Buchenwald eingebetteten Gewässer befindet sich westlich von Ilsenburg. Auch in diesem stark verschlammten, teilbeschatteten Stauteich reproduziert sich die Blaugrüne Mosaikjungfer. 24.04.2012. Foto: A. Marten.



Abb. 3.18-7: Auf der Sohle des alten Granitsteinbruchs bei Königskrug befinden sich drei Weiher, die von der Blaugrünen Mosaikjungfer besiedelt werden. Das Foto zeigt den größten dieser Weiher. 29.06.2012. Foto: K. Baumann.

auf einen schmalen Gürtel beschränkt. Teiche in vermoorter Umgebung sind randlich mit Torfmoosen und Kleinseggen wie Wiesen-Segge (*Carex nigra*), Graue Segge (*Carex canescens*) oder Schnabel-Segge (*Carex rostrata*) bewachsen. In Stillgewässern in nicht vermoorter Umgebung ist Flutender Schwaden

(*Glyceria fluitans*) die häufigste Art und tritt mancherorts sogar flächendeckend auf. Röhrichte mit Teich-Schachtelhalm (*Equisetum fluviatile*) oder Breitblättrigem Rohrkolben (*Typha latifolia*) sind dagegen nur in wenigen Teichen zu finden. Dass sich die Blaugrüne Mosaikjungfer auch in Fließgewässern reproduzieren kann, zeigen Exuvienfunde u.a. im Clausthaler Flutgraben sowie Larvenfunde im Suenbeek. Sogar in permanent wassergefüllten Fahrspuren innerhalb eines dunklen Fichtenforstes wurden Larven unterschiedlicher Größe gefunden.

In den intakten Mooren tritt die Art zwar nur mit geringen Abundanzen auf, aber ihre Reproduktion wurde hier in Gewässern aller Art von Schlenken über Moorspalten bis hin zu Trichtern und Kolken nachgewiesen. Die Besiedlung von Schlenken ist allerdings nur selten der Fall; je größer das Moorgewässer, desto größer wird die Wahrscheinlichkeit, Exuvien zu finden. An den Kolken bleiben die Abundanzen aber immer deutlich hinter denen ihrer Schwesterart, der Torf-Mosaikjungfer (*Aeshna juncea*) zurück. Innerhalb der soligenen Hangmoore wurden Exuvien mehrfach in Quellschlenken und sogar Quellbächen nachgewiesen (Abb. 3.18-8). Deutlich zahlreicher als in den



Abb. 3.18-8: Vereinzelt sind Exuvien der Blaugrünen Mosaikjungfer auch in Quellbächen zu finden wie hier im Rotenbeekbruch. In unmittelbarer Nähe zu den zwei *cyanea*-Exuvien fanden sich hier auch jeweils zwei Larvenhäute von Alpen-Smaragdlibelle und Arktischer Smaragdlibelle. 04.07.2012. Foto: K. Baumann.

intakten Mooren ist die Blaugrüne Mosaikjungfer allerdings in gestörten, wiedervernässten Mooren zu finden (vgl. Beitrag von BAUMANN in diesem Band zu Libellen in wiedervernässten Mooren). Hier hat sie die durch Anstau von Gräben entstandenen kleinen Staugewässer schnell besiedelt. Sie zeigt eine gewisse Affinität zu größeren und weniger stark mit Torfmoosen bewachsenen Grabenkammern, aber vereinzelt wurden auch an stark verlandeten Staugewässern Exuvien gefunden.

3.18.4 Phänologie

Die Blaugrüne Mosaikjungfer ist morgens meist die erste Großlibelle, die am Gewässer fliegt. Auch abends ist die Art oft recht lange zu beobachten, vor allem bei der Jagd über Waldschneisen oder Waldwegen. Die Jahresphänologie ist im Nationalpark der ihrer Schwesterart, der Torf-Mosaikjungfer (*Aeshna juncea*), sehr ähnlich. Der früheste Exuvienfund erfolgte am 30.05.2012 an einem vergleichsweise gut besonnten Teich auf 645 m ü. NHN. In den stärker beschatteten Weihern und Teichen und auch in den Mooren beginnt die Emergenz frühestens am Ende der ersten Junidekade. Über alle Gewässer und Jahre betrachtet, zieht sich der Schlupf recht gleichmäßig bis etwa Ende August/Anfang September hin. Die Hauptflugzeit erstreckt sich von Anfang Juli bis Mitte September, wobei die ersten Nachweise am Gewässer am 16.06.2011 und 18.06.2012 und die spätesten Beobachtungen am 22.10.2012 (jeweils auf rund 600 m ü. NHN) erfolgten. Bei schönem Herbstwetter setzt sich der Flug selbst in den Hochlagen häufig bis weit in den Oktober hinein fort.

3.18.5 Vergesellschaftung

Entsprechend ihrer breiten ökologischen Amplitude kann die Blaugrüne Mosaikjungfer mit nahezu allen Arten des Nationalparks vergesellschaftet sein. In Tümpeln, Teichen und Weihern tritt sie häufig gemeinsam mit *Aeshna juncea*, *Sympetrum danae* und *Pyrrhosoma nymphula* auf; letztgenannte ist in den am stärksten beschatteten Gewässern typischerweise die einzige Begleiterin. In dystrophen Gewässern und Moorkolken tritt oft *Leucorrhinia dubia* hinzu, und relativ häufig finden sich hier auch *Lestes sponsa*, *Coenagrion puella* oder *Coenagrion hastulatum*. In Moorschlenken und in angestauten Gräben gestörter Moore ist *Aeshna cyanea* am häufigsten mit *Somatochlora alpestris*, seltener mit *Aeshna juncea* oder *Leucorrhinia dubia* vergesellschaftet. An zwei Quellbächen wurden Exuvien von *Aeshna cyanea* auf engem Raum mit denen von *Somatochlora alpestris*, *Somatochlora arctica* und *Orthetrum coerulescens* gefunden. Im Stöttertal fanden sich Exuvien an einem Bachabschnitt, in dem sich auch *Cordulegaster boltonii* reproduziert.

3.18.6 Bestandsentwicklung und Gefährdung

Die Blaugrüne Mosaikjungfer ist durch die Anlage von Kleingewässern in den 1970er und 1980er Jahren deutlich gefördert worden. Ihr Bestand dürfte infolge des Rückbaus diverser Staueteiche in jüngerer Zeit wieder etwas abgenommen haben. Gemeinsam mit der Frühen Adonislibelle (*Pyrrhosoma nymphula*) ist die Art in der Lage, die relativ am stärksten beschatteten und verschlammten Stillgewässer zu besiedeln, so dass sie sich in den nicht mehr unterhaltenen Waldteichen noch recht lange halten kann. Ihr Auftreten in den wiedervernässten Mooren ist nur von kurz- bis mittelfristiger Dauer, weil sie hier als Pionierart zu werten ist. In den intakten Mooren sind ihre Bestände natürlicherweise klein. Insgesamt ist die Blaugrüne Mosaikjungfer als ungefährdet einzustufen.



Abb. 3.19-1: Braune Mosaikjungfer, Männchen. Foto: B. Bargmann.

3.19 Braune Mosaikjungfer

Aeshna grandis (Linnaeus, 1758)

RL: NI *, ST *, D *, BNatSchG: §; FFH: -

3.19.1 Allgemeines

Die Braune Mosaikjungfer besiedelt weite Teile Mittel- und Nordeuropas, ist aber in Südeuropa auf die nördlichen Bereiche beschränkt. In Deutschland ist sie zwar insgesamt relativ weit verbreitet, doch regional gibt es deutliche Unterschiede; insbesondere in Teilen Norddeutschlands sowie im Süden Bayerns und Baden-Württembergs ist sie häufig. Obgleich sie in Nordeuropa selbst oberhalb des Polarkreises anzutreffen ist, zeigt sie in Mitteleuropa offenbar eine Höhenlimitierung und reproduziert sich z.B. in den Hochlagen des Schwarzwaldes nicht.



Abb. 3.19-2: Braune Mosaikjungfer, Weibchen. Foto: W. Specht.

STERNBERG & SCHMIDT (2000a) stufen die Art als Hitze-flüchtling ein, die in Hitzeperioden mit 1-2 Tagen Verzögerung in den Hochlagen des Schwarzwaldes auftaucht und hier nach einem Wetterwechsel schnell wieder verschwindet. Auch in den höheren Lagen von Bayerischem Wald, Erzgebirge, Thüringer Wald und Rhön fehlt sie (ENGELSCHALL & HARTMANN 1998a, OLIAS 2005b, ZIMMERMANN et al. 2005, HILL et al. 2011), wobei OLIAS für das Erzgebirge allein den Mangel geeigneter Gewässer als Ursache sieht. Grundsätzlich scheint die Braune Mosaikjungfer ein breites Spektrum stehender und langsam fließender Gewässer besiedeln zu können, doch ihre bevorzugten Habitate scheinen sich regional teils deutlich zu unterscheiden. Weil keine allgemeingültige Präferenz bestimmter Gewässertypen erkennbar ist, vermutet SCHORR (1990), dass das Ökoschema der Art weit größere Landschaftsbereiche umfasst als bei anderen Arten: In Mitteleuropa könnte sie „größere Gewässer bzw. Gewässerkomplexe aus kleineren und größeren voneinander getrennten Stillgewässern, die teilweise stärker verlandet sind und in Waldnähe liegen bzw. durch Bäume und Sträucher separiert werden“, besiedeln. Im Norddeutschen Tiefland

und im Alpenvorland reproduziert sie sich regelmäßig auch in Moorgewässern. Die v.a. in weiche, oft angefaulte pflanzliche Substrate abgelegten Eier überwintern. Die laut ROBERT (1959) ausgesprochen trägen Larven benötigen bis zur Verwandlung 1-4 Jahre (STERNBERG & SCHMIDT 2000a). Meist ab Mitte Juni schlüpfen die Imagines, erscheinen aber erst Wochen später am Gewässer, so dass die Hauptflugzeit erst Mitte Juli beginnt und bis Mitte September andauert.

3.19.2 Verbreitung im Nationalpark

Von der Braunen Mosaikjungfer existieren aus dem Nationalpark bislang nur sehr wenige Daten. Im Jahr 2013 gelang erstmals ein Reproduktionsnachweis in Gestalt einer einzelnen Exuvie an der alten Teichkette im Marienbruch, wo später noch insgesamt vier Sichtbeobachtungen männlicher Imagines (an drei verschiedenen Teichen) erfolgten. Zuvor gab es nur jeweils eine einzelne Beobachtung am Silberteich (2008), Marienteich (2010), an der Weihergruppe im Quellgebiet der Baste (2012) und am Fuhler Lohnbach (2012), wobei es sich bei letzterer nur

um einen kurzen Überflug handelte. Drei dieser vier Orte stehen in räumlichem Zusammenhang mit dem Marienbruch. Ob die Braune Mosaikjungfer hier mit einem sehr kleinen Bestand dauerhaft bodenständig ist, kann derzeit nicht beantwortet werden, weil die alte Teichkette seit der (nachweisfreien) Erstkartierung im Jahr 2002 (BAUMANN 2002a) zehn Jahre lang nicht untersucht worden war.

Da die auffällige Art eine recht große Flugaktivität zeigt, ist sie kaum zu übersehen und potenziell auch an Stellen zu erwarten, die nicht zur Reproduktion genutzt werden. Insofern kann auf Basis der wenigen Beobachtungen eindeutig konstatiert werden, dass die Art im Nationalpark äußerst selten ist. Auch für hitzebedingte Zuflüge aus dem Harzvorland, wie sie STERNBERG & SCHMIDT (2000a) für den Schwarzwald beschreiben, gibt es im Nationalpark keine Hinweise. Alle Beobachtungen der Art erfolgten in einer Höhenlage von 600-650 m ü. NHN, der Reproduktionsnachweis auf 610 m ü. NHN. Es spricht einiges dafür, dass im Harz tatsächlich eine Höhenlimitierung der Art vorliegt, zumal insbesondere die Teichgruppen auf der Hochebene zwischen Marienteich und Radaubrunn für die Braune Mosaikjungfer grundsätzlich geeignet erscheinen. Die

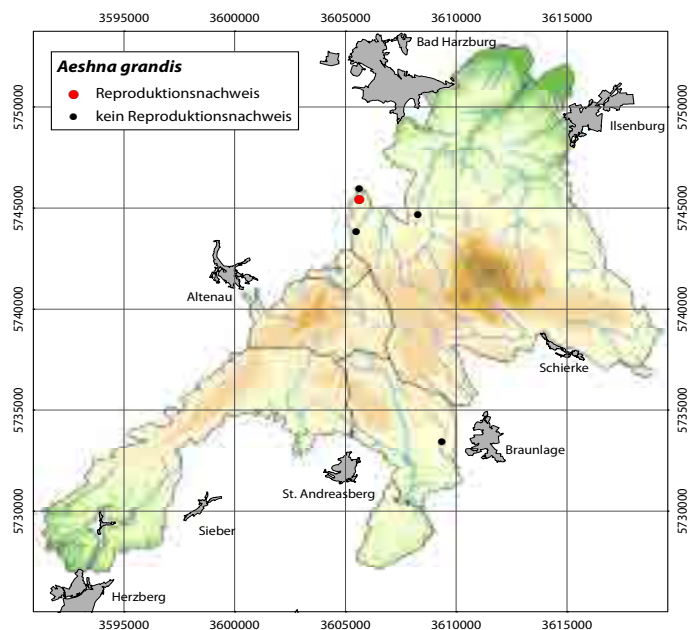


Abb. 3.19-3: Lage der Fundorte der Braunen Mosaikjungfer, differenziert danach, ob ein Reproduktionsnachweis vorliegt oder nicht. Nachweise in Gewässergruppen werden nur mit einem Punkt je Gruppe dargestellt.

Tab. 3.19-1: Fundorte der Braunen Mosaikjungfer.

Reproduktionsnachweis vorhanden
Niedersachsen: Teichkette im Marienbruch
Status unklar
Niedersachsen: Marienteich, Silberteich, Weihergruppe im Quellgebiet der Baste, Fuhler Lohnbach

am Harzrand recht weit verbreitete Art spielt im Oberharz auch außerhalb des Nationalparks keine große Rolle; zwar sind immer wieder einzelne Imagines an den Teichen der Oberharzer Wasserwirtschaft rund um Clausthal-Zellerfeld zu beobachten, doch Reproduktionsnachweise fehlen bislang.

3.19.3 Habitate

Der einzige Reproduktionsnachweis erfolgte in einem mäßig dystrophen Stauteich mit noch größerer offener Wasserfläche, randlichen schmalen Seggenrieden v.a. mit Schnabel-Segge (*Carex rostrata*) und einer Schwimmblattvegetation aus Schwimmendem Laichkraut (*Potamogeton natans*). Dieser Teich (Abb. 3.19-4) gehört zu einem Komplex aus insgesamt 20 Gewässern, die in den 1980er Jahren an den Quellbächen des Marienbachs angelegt, aber nach Ausweisung des Nationalparks teils durch Schlitzung der Staudämme „rückgebaut“ worden sind und in diesen Fällen heute eher den Charakter durchflossener Kleinseggen Sümpfe haben. Das Reproduktionsgewässer gehört dagegen zu den heute noch sieben recht gut erhaltenen Teichen. Der gesamte Habitatkomplex inklusive des Marienteichs und der in der Nähe liegenden Weihergruppen im Radaubrunn, Bassteuellgebiet und Riefenbrunn (außerhalb des Nationalparks) passt exakt in das von SCHORR (1990) charakterisierte Ökoschema (vgl. Kap. 3.19.1).



Abb. 3.19-4: Der einzige Reproduktionsnachweis der Braunen Mosaikjungfer erfolgte in diesem Stauteich im Marienbruch. 13.10.2013. Foto: K. Baumann.

3.19.4 Phänologie

Der Exuvienfund im Marienbruch gelang am 13.07.2013, und am 05.08. und 16.08. wurden hier die männlichen Imagines gesichtet. In allen übrigen Jahren erfolgten die Beobachtungen an Gewässern in der Zeit vom 7.-22. August.

3.19.5 Vergesellschaftung

Im einzigen bekannten Entwicklungsgewässer reproduzieren sich mit Sicherheit auch *Aeshna juncea*, *Aeshna cyanea*, *Libellula quadrimaculata*, *Sympetrum danae*, *Leucorrhinia dubia*, *Lestes sponsa*, *Coenagrion puella* und *Coenagrion hastulatum*, höchstwahrscheinlich zudem *Pyrrhosoma nymphula*. Dies ist das übliche Artenspektrum eines dystrophen, vergleichsweise gut strukturierten und überwiegend besonnten Stauteichs bzw. Weihers im Nationalpark.

3.19.6 Bestandsentwicklung und Gefährdung

Es ist davon auszugehen, dass die Braune Mosaikjungfer im Gebiet des heutigen Nationalparks vor Anlage der Kleingewässerguppen noch seltener aufgetreten ist als heute. Durch den globalen Klimawandel könnte der Nationalpark Harz für die Art zwar mittel- bis langfristig attraktiver werden, doch die Zahl geeigneter Reproduktionsgewässer wird mit fortschreitender Sukzession der Weiher und Teiche abnehmen. Es ist daher allenfalls mit einer vorübergehenden leichten Zunahme der Art zu rechnen.

3.20 Torf-Mosaikjungfer

Aeshna juncea (Linnaeus, 1758)

RL: NI *, ST 2, D V; BNatSchG: §; FFH: -

3.20.1 Allgemeines

Die holarktisch verbreitete Torf-Mosaikjungfer ist innerhalb der Gattung die Art mit dem größten Areal und besiedelt weite Teile Mittel- und Nordeuropas. In Deutschland ist sie im Norddeutschen Tiefland weit verbreitet, hat aber in der Mitte und im Süden nur lückige Vorkommen und hier einen Schwerpunkt in den Gebirgen, wo sie weit hinauf steigt. Sie kommt v.a. in Moorgewässern unterschiedlichster Art, aber auch in oligo- bis mesotrophen, teils auch eutrophen Stillgewässern mit gut ausgeprägter Verlandungszone vor. In Norddeutschland hat sie von Wiedervernässungsmaßnahmen in Mooren mancherorts so stark profitiert, dass sie in Niedersachsen nicht mehr als gefährdet gilt. Die Ablage der überwinterten Eier erfolgt in unterschiedliche pflanzliche Substrate (schwerpunktmäßig Sauergräser), aber auch in Torfmoose oder nackten Torf. Die Larven benötigen für ihre Entwicklung 3-4 Jahre und sind gegenüber Fischprädation sehr gefährdet, weil sie keinerlei Abwehrver-



Abb. 3.20-1: Torf-Mosaikjungfer, Männchen. Foto: W. Specht.



Abb. 3.20-2: Torf-Mosaikjungfer, Weibchen. Foto: W. Specht.

halten zeigen (STERNBERG 2000d); daher können nur fischfreie oder sehr fischarme Gewässer zur Reproduktion genutzt werden. Die Imagines sind vom Früh- bis Spätsommer an den Reproduktionsgewässern anzutreffen. Hier fallen die Männchen als ausdauernde Flieger auf, die gegenüber Geschlechtsgenossen auch anderer Arten recht aggressiv sind. Die Weibchen verhalten sich nach der Paarung an den Gewässern dagegen sehr unauffällig, um ihre Eier möglichst unbehelligt ablegen zu können.

3.20.2 Verbreitung im Nationalpark

Die Torf-Mosaikjungfer ist die Art mit den meisten dokumentierten Beobachtungen innerhalb des Nationalparks. Dies ist vermutlich auch in ihrer Auffälligkeit begründet und bedeutet nicht, dass sie die häufigste Libelle des Nationalparks ist. Zweifellos handelt es sich aber um eine der am weitesten verbreiteten Arten. Reproduktionsnachweise liegen aus insgesamt 13 Hochmooren, vier soligenen Hangmooren, fünf stark gestörten Mooren sowie weiteren acht künstlichen Stillgewässern (bzw. Gewässerguppen) abseits von Mooren vor. In weiteren vier Mooren

und an 13 Stillgewässern wurden Imagines der Art beobachtet, aber keine Exuvien gefunden. Dennoch ist anzunehmen, dass die Torf-Mosaikjungfer in der Mehrzahl dieser Gewässer kleine reproduzierende Vorkommen hat. Mit Ausnahme des moorfreien und äußerst stillgewässerarmen nordöstlichen Teils des Nationalparks dürfte die Art flächendeckend verbreitet sein; die fehlenden Nachweise im Südwestzipfel bei Lonau (Abb. 3.20-3) gehen höchstwahrscheinlich auf Erfassungsdefizite zurück. In den Mooren ist die Torf-Mosaikjungfer zwar stets die individuenreichste der Edellibellen, aber selbst an den größeren Kol-

ken oder Trichtern sind ihre Abundanzen dennoch vergleichsweise gering. Auch an den Stillgewässern abseits der Moore sind ihre Bestände überwiegend klein. Die höchsten Exuvienzahlen wurden an größeren, wenigstens schwach dystrophen, kaum beschatteten und zudem fischfreien Teichen ermittelt (z.B. Teich auf der Glashüttenwiese). Am strukturell sehr gut geeigneten, aber durch einen großen Karpfenbestand gekennzeichneten Marienteich wurden zwar in manchen Jahren zahlreiche männliche Imagines beobachtet, aber Reproduktionsnachweise fehlen bislang.

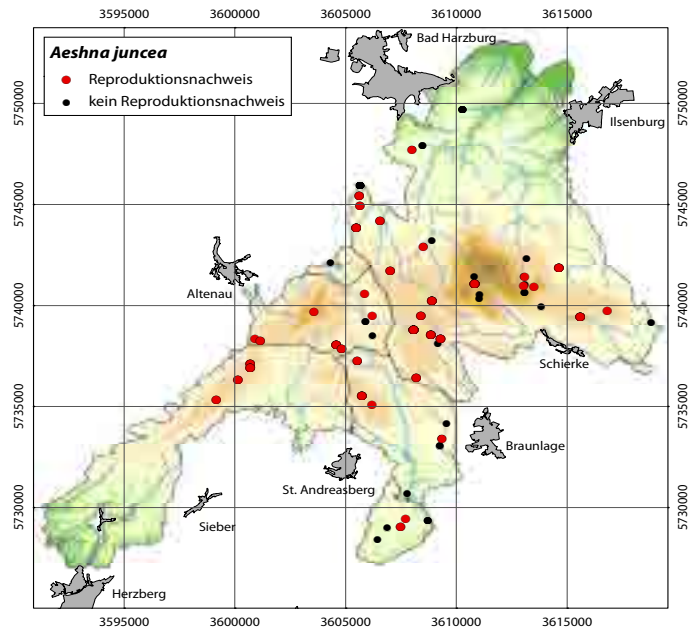


Abb. 3.20-3: Lage der Fundorte der Torf-Mosaikjungfer, differenziert danach, ob ein Reproduktionsnachweis vorliegt oder nicht. Vorkommen in Mooren werden nur mit einem Punkt je Moor dargestellt, unabhängig von der Anzahl der jeweils vorhandenen Larvalgewässer. Außerhalb der Moore bezieht sich jeder Punkt überwiegend auf ein einzelnes Gewässer, teils auch auf Gruppen unmittelbar benachbarter Teiche.

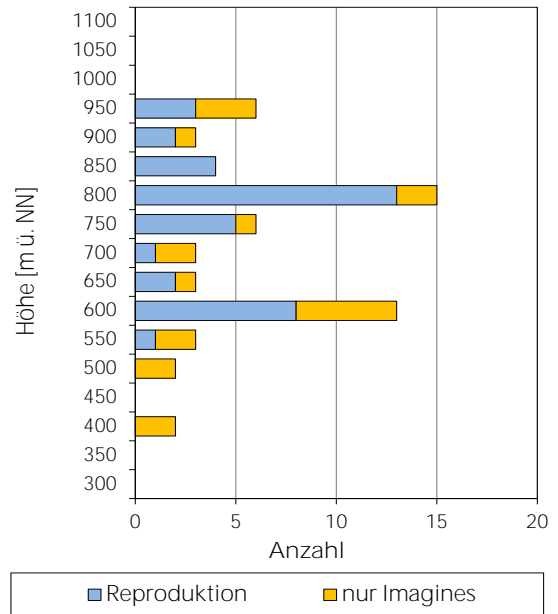


Abb. 3.20-4: Vertikale Verbreitung der Torf-Mosaikjungfer. Dargestellt ist je 50-Meter Höhenstufe die Anzahl der Funde pro Gewässer/Gewässergruppe bzw. Moor.

Tab. 3.20-1: Fundorte der Torf-Mosaikjungfer. Beobachtungen ausschließlich jagender Imagines sind nicht mit aufgeführt.

Reproduktionsnachweis vorhanden
Niedersachsen: Bodemoor, Brockenfeldmoor, Bruchbergmoor, Flörichshaier Moor, Großes Rotes Bruch, Kleines Rotes Bruch, Odersprungmoor, Radauer Born, Rehbachmoor, Schwarzer Sumpf, Sonnenberger Moor, Unteres Schwarzes Moor, Moor an der Lorenzbrücke, Ackervermoorung, Marienbruch, Rehberger Sattelmoor, Stieglitzmoor, alter Steinbruch Königskrug, Weihergruppe im Quellgebiet der Baste, Tümpel im oberen Schweinetal, Teichkette im oberen Kaisertal, Weihergruppe im unteren Radaubruch, Silberteich, Weiher an der Wildtier-Beobachtungsstation westl. Molkenhaus
Sachsen-Anhalt: Goethemoor (Brockenmoor), Blumentopfmoor, Ilse-Quellmoore (2 Teilflächen), Eckerlochmoor, Moor unter der Leistenklippe, Brockenbettmoor, Moor oberhalb der Kanzelklippen, Teich auf der Glashüttenwiese
bislang kein Reproduktionsnachweis, aber Bodenständigkeit wahrscheinlich
Niedersachsen: Hasselteich, Marienteich
Status unklar
Niedersachsen: Kleines Rotes Bruch, alte Teichkette im Stöttertal, Oderteich, Teich im Kellwassertal, Teich im Brunnenbachtal nördl. Silberteich, Tümpel im Brunnenbachtal südl. Silberteich, Teich im Odertal beim Bauchschindertal, Teiche im Odertal zwischen Oderhaus und Sägemühle, Tümpel an der Lausekappe/Breitenberg, alter Steinbruch Hillebille/Breitenberg
Sachsen-Anhalt: Unteres Moor in der Hinteren Peseke, Moore am Brockenwesthang, Eckerlochmoor, Moor am Renneckenberg, Teich an der Brockenstraße/Mönchsbruch, Teich auf den Hohnwiesen

Die vertikale Verbreitung erstreckt sich über alle Höhenstufen, sofern geeignete Gewässer vorhanden sind (vgl. Abb. 3.20-4); das Fehlen von Nachweisen unterhalb von 400 m ü. NHN und oberhalb von 1.000 m ü. NHN hat nichts mit der Höhenlage an sich zu tun. Besonders viele Nachweise erfolgten auf 800-850 m ü. NHN, wo sich ein großer Teil der gewässerreichen Hochmoore befindet. Der zweite Schwerpunkt auf 600-650 m ü. NHN ist in der Konzentration künstlicher kleiner Stillgewässer begründet.

Da die Torf-Mosaikjungfer trotz ihres höchsteten Vorkommens in Mooren nicht an diese gebunden ist, kommt sie im Harz auch außerhalb des Nationalparks verbreitet vor. Insbesondere an den von Schnabelseggen-Rieden umgebenen Stauteichen der Oberharzer Wasserwirtschaft sowie in verschiedenen in Niedermoorgebieten angelegten Teichgruppen der Niedersächsischen Landesforsten ist sie höchstet zu finden.

3.20.3 Habitate

Innerhalb der intakten Hochmoore reproduziert sich die Torf-Mosaikjungfer in einem breiten Gewässerspektrum wie Schlenken, Moorspalten, Trichtern und Kolken. In den größeren Kolken werden die höchsten Abundanzen erreicht. Bei den Schlenken zeigt die Art eine große Variabilität hinsichtlich Größe, Tiefe und Bewuchs; sehr kleine und kurzzeitig austrocknende Schlenken sind allerdings keine Reproduktionsgewässer. In soligenen Hangmooren werden ebenfalls Schlenken sowie Quellschlenken besiedelt, aber entsprechend der geringen Zahl derartiger Gewässer sind die Abundanzen in diesen Mooren äußerst gering (Abb. 3.20-5). Zahlreicher kann die Art in gestörten, wiedervernässten Mooren auftreten, wenn durch den Anstau von Gräben viele Kleingewässer entstanden sind. Diese



Abb. 3.20-5: In den Hochmooren finden sich in großen Schlenken recht regelmäßig Exuvien der Torf-Mosaikjungfer. Hier reproduzieren sich zudem Alpen-Smaragdlibelle, Kleine Moosjungfer und Vierfleck. Bruchbergmoor. 25.05.2007. Foto: K. Baumann.

Staugewässer können recht schnell in noch vegetationsarmem Zustand besiedelt werden und werden auch noch genutzt, wenn sie bereits recht stark mit flutenden Torfmoosen bewachsen sind (vgl. Beitrag von BAUMANN in diesem Band zu Libellen in wiedervernässten Mooren).

Die besiedelten Gewässer abseits der Moore sind recht unterschiedlich ausgeprägt. Die Mehrzahl ist nicht oder nur wenig beschattet und fischfrei bzw. fischarm. Typisch ist ein wenigstens schwach dystropher Charakter, der oft mit der Präsenz von Schnabelseggen-Rieden und teils auch mit flutenden Torfmoosen einhergeht (Abb. 3.20-6). In eher mesotrophen Gewässern treten häufiger Flutender Schwaden (*Glyceria fluitans*) oder Teich-Schachtelhalm (*Equisetum fluitatile*) auf (Abb. 3.20-7). Auch junge Gewässer werden besiedelt, wie z.B. der Weiher an der Wildtier-Beobachtungsstation westlich des Molkenhauses.



Abb. 3.20-6: Auf der Sohle des alten Granitsteinbruchs bei Königskrug hat sich dieser flache dystrophe Weiher entwickelt, der Reproduktionsgewässer der Torf-Mosaikjungfer ist. Außerdem wurden hier Exuvien der Blaugrünen Mosaikjungfer, Kleinen Moosjungfer und Schwarzen Heidelibelle gefunden. 29.06.12.



Abb. 3.20-7: Abseits der Moore ist die Torf-Mosaikjungfer an etlichen nicht oder nur wenig beschatteten und fischfreien Stillgewässern anzutreffen. Relativ zahlreich reproduziert sie sich in diesem strukturreichen Stauteich auf der Glashüttenwiese. 26.07.2012. Fotos: K. Baumann.

3.20.4 Phänologie

Die Tagesphänologie der Torf-Mosaikjungfer im Nationalpark ist kaum dokumentiert worden. Lediglich zur Emergenz sind Aussagen möglich. Diese erfolgt überwiegend in der ersten Tageshälfte; meist sind die Individuen spätestens bis zum Mittag ausgehärtet und abgeflogen. Vereinzelt wurde aber auch ein tagszeitlich ungewöhnlich später Schlupf beobachtet (z.B. hingen am 23.07.2012 um 18:15 Uhr im Kolk im Odersprungmoor bei schönem Sommerwetter drei sehr frische Imagines zum Aushärten an ihren Exuvien).

Dagegen ist die Datenlage zur Jahresphänologie gut. Der mit großem Abstand früheste Exuvienfund erfolgte am 23.05.2012 in einem Tümpel auf 645 m ü. NHN. In den Hochmooren wurden erst am 09.06.2000 auf 810 m ü. NHN die ersten Exuvien gefunden. Vermutlich hatte die Emergenz in diesem ungewöhnlich warmen Frühjahr 2000 bereits einige Tage vorher begonnen, denn auch in Jahren mit weniger extremer Witterung waren Larvenhäute bereits in der ersten Junihälfte in verschiedenen Mooren ähnlicher Höhenlage zu finden (11.06.2002, 11.06.2007, 14.06.2003, 14.06.2009). In summarischer Betrachtung aller Untersuchungsjahre wurde in den Mooren bis zum 28.07. die Hälfte aller Exuvien gefunden (Abb. 3.20-8). Der Schlupf zieht sich noch bis Ende August/Anfang September hin; die letzten noch gut erhaltenen Exuvien wurden am 10.09.2012 gesammelt. Über die gesamte Schlupfperiode ist der Verlauf der Emergenz sehr gleichmäßig. Frühestens zwei Wochen nach Beginn der Emergenz erscheinen die ersten Imagines an den Reproduktionsgewässern. Die Hauptflugzeit dauert von Anfang Juli bis Anfang September. In Jahren mit schönem Herbstwetter kann sich der Flug noch weit bis in den Oktober fortsetzen: So wurden am 19.10.2012 noch auf 825 m ü. NHN und am 22.10.2012 auf 535-645 m ü. NHN jeweils mehrere Imagines (und eine Eiablage) beobachtet.

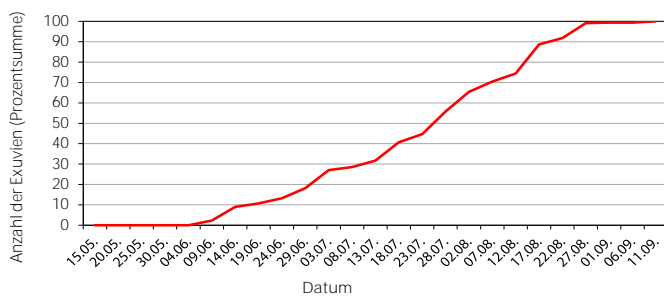


Abb. 3.20-8: Verlauf der Emergenz bei der Torf-Mosaikjungfer. Angegeben ist die Prozentsumme (in Intervallen von fünf Tagen) der in den Jahren 2000-2012 in allen untersuchten Mooren gesammelten Exuvien ($n=477$). Da die Larvenhäute zum Sammelzeitpunkt bereits einige Tage bis – in Einzelfällen – Wochen alt sein können, spiegeln die Kurven den tatsächlichen Schlupfverlauf allerdings nur ungefähr wider.

3.20.5 Vergesellschaftung

In den von der Torf-Mosaikjungfer besiedelten Hochmooren leben immer auch *Somatochlora alpestris*, *Somatochlora arctica* und *Leucorrhinia dubia*. Häufig sind zudem *Sympetrum danae* und *Aeshna cyanea* präsent, wobei letztere stets nur in geringen Abundanzen auftritt. In den struktureicheren Kolken ist ein syntopes Auftreten der Torf-Mosaikjungfer mit ihrer Schwesterart *Aeshna subarctica* die Regel. In den *juncea*-Schlenken reproduzieren sich häufig auch *Leucorrhinia dubia*, *Somatochlora alpestris* und *Somatochlora arctica*, seltener *Sympetrum danae* oder *Aeshna subarctica*.

Außerhalb der Moore findet sich die Torf-Mosaikjungfer sehr häufig mit *Aeshna cyanea* und *Pyrrhosoma nymphula* im selben Gewässer. In etwa einem Drittel der *juncea*-Gewässer wurde die Reproduktion von *Leucorrhinia dubia*, *Libellula quadrimaculata*, *Sympetrum danae*, *Lestes sponsa* oder *Coenagrion hastulatum* belegt.

3.20.6 Bestandsentwicklung und Gefährdung

Es ist davon auszugehen, dass die Zahl der Reproduktionsgewässer der Torf-Mosaikjungfer abseits der Moore seit Ausweisung des Nationalparks sukzessive abgenommen hat. Viele in den 1970er und 1980er Jahren angelegte Stauteiche sind zur Renaturierung von Bächen durch Abflachung oder Schlitzung ihrer Staudämme geöffnet worden und in der Folge (weitgehend) leergelaufen oder verlandet, andere sind durch Nichtunterhaltung vollständig zugewachsen. Etliche dieser Teiche waren mit Sicherheit (z.B. Teichkette im Marienbruch), andere mit großer Wahrscheinlichkeit (z.B. Teichkette im Stöttertal) Reproduktionsgewässer der Art. Da in einem auf Prozessschutz ausgerichteten Nationalpark weder eine aktive Neuanlage von Gewässern erfolgt, noch vorhandene Kleingewässer unterhalten werden, ist mittel- bis langfristig mit dem weiteren Verschwinden geeigneter Reproduktionsgewässer zu rechnen.

In Folge von Wiedervernässungsmaßnahmen hat die Torf-Mosaikjungfer jedoch einige Moore besiedeln können, in denen sie zumindest während des vergangenen Jahrhunderts gefehlt haben dürfte. In erster Linie im Bereich der Ackervermoorung und im Rehberger Sattelmoor sind durch Anstau von Gräben zahlreiche Sekundärgewässer entstanden, in denen sich die Art reproduziert. Allerdings haben diese kleinen Staugewässer aufgrund der natürlichen Verlandungsprozesse nur eine begrenzte Lebensdauer, so dass diese Habitate mittel- bis langfristig wieder verloren gehen werden (vgl. Beitrag von BAUMANN in diesem Band zu Libellen in wiedervernässenen Mooren). Unabhängig vom o.g. tatsächlichen und künftig wahrscheinlichen Rückgang geeigneter Gewässer ist die Torf-Mosaikjungfer im Nationalpark nicht als gefährdet zu betrachten, weil sie hier nach wie vor eine der

am weitesten verbreiteten Libellenarten ist und zudem Primärhabitats in den intakten Mooren hat.

3.21 Herbst-Mosaikjungfer

Aeshna mixta Latreille, 1805

RL: NI *, ST *, D *; BNatSchG: §; FFH: -

3.21.1 Allgemeines

Die wärmeliebende Herbst-Mosaikjungfer ist in Mittel- und Südeuropa weit verbreitet, erreicht nordwärts aber nur Dänemark und Südostschweden. In Deutschland gehört sie insgesamt zu den häufigeren Arten, fehlt aber in den höheren Lagen der Mittelgebirge nahezu vollständig. Die vertikale Verbreitungsgrenze reproduzierender Vorkommen liegt in Süddeutschland bei 700-800 m ü. NHN (BÜTTNER 1998, HUNGER et al. 2006). Besiedelt wird ein recht weites Spektrum stehender und langsam fließender Gewässer, wobei optimale Habitate offenbar Gewässer mit gut ausgeprägter Röhrichtvegetation sind (vgl. SCHORR 1990). Die überwinterten Eier werden meist in tote, schwimmende Pflanzenteile eingebohrt. Die kannibalischen

Larven leben bevorzugt im Bereich der Röhrichtvegetation, was STERNBERG & HÖPPNER (2000) als Schutz vor der Prädation durch ihre eigenen Artgenossen, aber auch durch Fische interpretieren. Vom Ei zur Imago dauert die Entwicklung in Abhängigkeit von klimatischen Faktoren 1-2 Jahre. Wie ihr deutscher Name bereits andeutet, erscheint die Herbst-Mosaikjungfer vergleichsweise spät im Jahr; ihre Hauptflugzeit ist im August und September, doch auch im Oktober kann sie bei günstiger Witterung noch recht zahlreich fliegen. Die Imagines fliegen weit umher, treten gelegentlich in Schwärmen auf und zeigen insgesamt ein starkes Ausbreitungsverhalten, so dass in Verbindung mit der vergleichsweise hohen Zahl an Eiern eine Neigung zur r-Strategie besteht (vgl. OTT 1990, STERNBERG & HÖPPNER 2000). Tatsächlich kann die Art an relativ jungen (aber schon mit Röhricht bewachsenen) Gewässern schnell große Bestände aufbauen.

3.21.2 Situation im Nationalpark

Für das Gebiet des Nationalparks ist bis dato lediglich eine einzige Beobachtung der Herbst-Mosaikjungfer dokumentiert: Am 07.09.1988 wurde am Silberteich (610 m ü. NHN) eine männliche Imago gesichtet. Auch außerhalb des Nationalparks tritt die Art im Oberharz nur sporadisch auf: Bislang gelangen nur wenige Beobachtungen einzelner Imagines insbesondere an den Teichen der Oberharzer Wasserwirtschaft rund um Clausthal-Zellerfeld. Im Unterharz ist die Art ebenfalls selten, und aus Höhenlagen oberhalb von 420 m ü. NHN sind gar keine Beobachtungen bekannt. Recht weit verbreitet ist die Herbst-Mosaikjungfer dagegen am Harzrand. Es ist mit Sicherheit davon auszugehen, dass sie im Harz höhenlimitiert ist, denn innerhalb wie außerhalb des Nationalparks sind



Abb. 3.21-1: Herbst-Mosaikjungfer, Männchen. Foto: W. Specht.



Abb. 3.21-2: Herbst-Mosaikjungfer, Weibchen. Foto: C. Fischer.

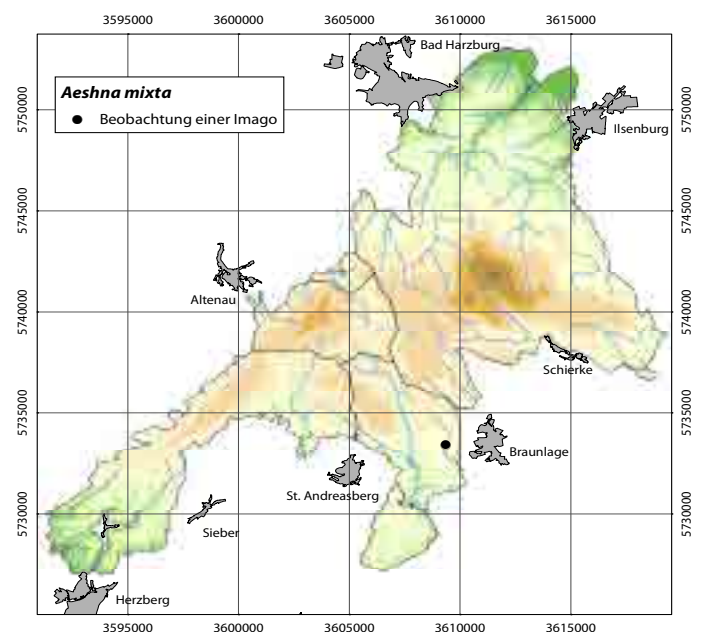


Abb. 3.21-3: Lage des Fundortes der Herbst-Mosaikjungfer.

durchaus Teiche und Weiher mit gut ausgeprägter Röhrlichtzone zu finden. Dennoch überrascht es, dass im Nationalpark nicht häufiger wenigstens vagabundierende Tiere zu beobachten sind. Im Zuge der globalen Erwärmung dürfte der Harz für die Art attraktiver werden – es bleibt abzuwarten, ob und wann sie sich im Nationalpark etabliert.

3.22 Hochmoor-Mosaikjungfer

Aeshna subarctica elisabethae (Djakonov, 1922)

RL: NI-H R, ST R, D 1; BNatSchG: §§; FFH: -

3.22.1 Allgemeines

Die holarktisch verbreitete Hochmoor-Mosaikjungfer hat in Europa ihren Schwerpunkt im Norden und Nordosten und ist südlich der Alpen nicht mehr zu finden. Innerhalb Deutschlands besiedelt sie schwerpunktmäßig das Norddeutsche Tiefland, das Alpenvorland und die Alpen. Dazwischen ist ihre Verbreitung äußerst lückig, und nur in den moorreicheren Mittelgebirgen wie Harz, Schwarzwald, Erzgebirge und Bayerischer Wald gibt es eine Häufung von Vorkommen; hier ist sie



Abb. 3.22-1: Hochmoor-Mosaikjungfer, Männchen. Foto: A. Borkenstein.



Abb. 3.22-2: Hochmoor-Mosaikjungfer, Weibchen. Foto: K. Baumann.

bis in die Kammlagen zu finden (vgl. NUNNER & STADELMANN 1998c, HUNGER et al. 2006, PHOENIX 2012). Als Art flutender Moosrasen ist sie in ganz Mitteleuropa an Gewässer mit Torfmoosen gebunden und kommt demzufolge schwerpunktmäßig in Übergangs- und Hochmooren vor, kann sich aber auch in torfmoosreichen Gewässern außerhalb von Mooren reproduzieren. An ihre Reproduktionsgewässer stellt die Art ausgesprochen spezifische Ansprüche, so dass sie in intakten Mooren nur einen kleinen Teil der Gewässer besiedelt. Ihre Larven leben in den flutenden Torfmoosrasen und sind gegenüber Austrocknung und Durchfrieren ihrer Gewässer recht empfindlich (STERNBERG 1989, 2000f). Sie benötigen für ihre Entwicklung 3-4 Jahre. Die im Hoch- und Spätsommer fliegenden Imagines treten in den Mooren häufig in deutlich geringeren Abundanzen auf als andere Edellibellen, insbesondere auch als die Torf-Mosaikjungfer (*Aeshna juncea*), mit der sie häufig syntop vorkommt.

3.22.2 Verbreitung im Nationalpark

Die Hochmoor-Mosaikjungfer ist im Nationalpark Harz die seltenste Moorlibelle. Nur aus neun Hochmooren und einem künstlichen Moorweiher liegen Reproduktionsnachweise vor, aber die Bestände sind fast überall klein (Tab. 3.22-1, 3.22-2). Abseits dieser reproduktiven Vorkommen wurden bislang keine Imagines beobachtet. Am besten besiedelt ist das Odersprungmoor, das besonders reich an Schlenken aller Art ist und auch einen großen Kolk hat. Auch im Brockenfeldmoor, Großen Roten Bruch und Schwarzen Sumpf leben stabile Populationen, die sich alljährlich in jeweils mehreren Gewässern reproduzieren. Im Goethemoor und im Kleinen Roten Bruch tritt die Art nur sehr sporadisch mit einzelnen Individuen auf. In soligenen Hangmooren und gestörten, wiedervernässten Mooren konnte die Art bislang nicht nachgewiesen werden, obgleich hier durchaus torfmoosreiche Gewässer vorhanden sind. Nur im Bereich der Ackervermoorung wurde in einem künstlich angelegten Moorweiher in den Jahren 2005 und 2012 jeweils eine einzige Exuvie gefunden; dies ist bis dato der einzige Reproduktionsnachweis in einem Sekundärgewässer.

Das Verbreitungszentrum befindet sich in den Mooren (süd-)östlich von Oderbrück (Abb. 3.22-3). Alle übrigen besiedelten Hochmoore sind hiervon 2,0-3,5 km entfernt. Lediglich die Ackervermoorung ist deutlich weiter abgelegen und auch vom nächsten Vorkommen im Sonnenberger Moor noch 4 km entfernt.

Tab. 3.22-1: Fundorte der Hochmoor-Mosaikjungfer.

Reproduktionsnachweis vorhanden
Niedersachsen: Bodemoor, Brockenfeldmoor, Großes Rotes Bruch, Kleines Rotes Bruch, Odersprungmoor, Radauer Born, Schwarzer Sumpf, Sonnenberger Moor, Weiher auf der Ackervermoorung
Sachsen-Anhalt: Goethemoor (Brockenmoor)

Tab. 3.22-2: Zusammenstellung der Moore mit Exuviennachweis der Hochmoor-Mosaikjungfer. Angegeben sind die seit dem Jahr 2000 maximal pro Jahr gesammelte Anzahl der Exuvien, das zugehörige Jahr sowie die Schätzung der in dem betreffenden Jahr tatsächlich vorhandenen Exuvien; die Schätzung erfolgt unter Berücksichtigung des Anteils der jeweils untersuchten Gewässer sowie von Untersuchungszeitraum und -intensität. In kleinen und/oder gewässerarmen und dementsprechend vollständig untersuchten Mooren ist die Zahl der gesammelten Larvenhäute und der Schätzung der tatsächlichen Anzahl identisch.

Moor	Höhe [m ü. NHN]	maximal gesammelte Exuvien/Jahr	Jahr	tatsächliche Anzahl Exuvien/Jahr (Schätzung)
Hochmoore				
Bodemoor	830	1	2013	5
Brockenfeldmoor	875	14	2013	50
Goethemoor (Brockenmoor)	995	2	2003	2
Großes Rotes Bruch	800	14	2013	30
Kleines Rotes Bruch	795	1	2006	1
Odersprungmoor	810	35	2000	70
Radauer Born	800	5	2006	10
Schwarzer Sumpf	805	10	2012	30
Sonnenberger Moor	780	7	2007	20
Stark gestörte Moore				
Ackervermoorung (Moorweiher)	835	1	2005, 2012	1

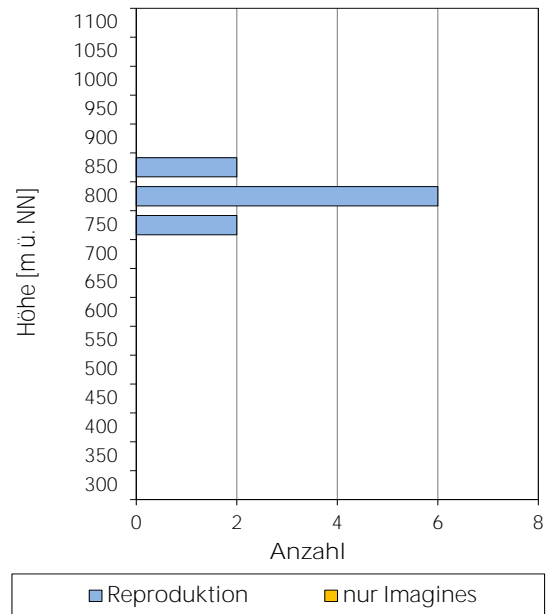
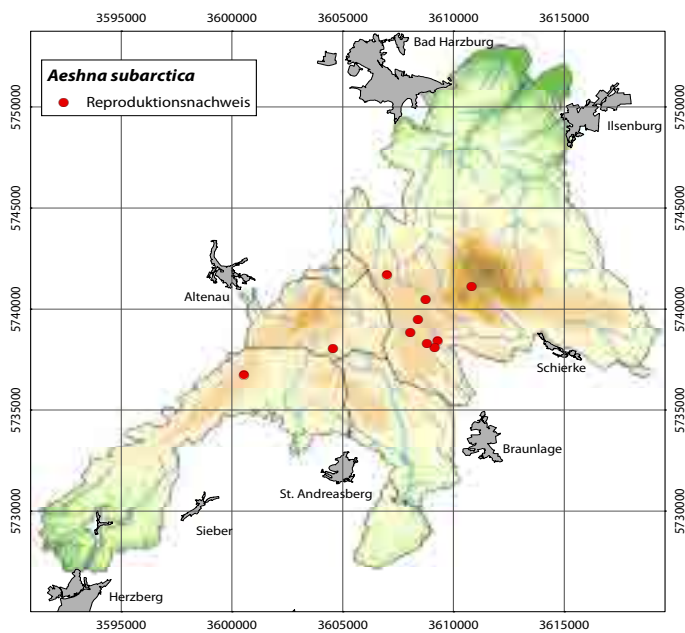


Abb. 3.22-3: Lage der Fundorte von Exuvien der Hochmoor-Mosaikjungfer. Jeder Punkt gehört zu einer zusammenhängenden offenen Moorfläche, d.h. jeder von Wald umgebene Teilbereich eines größeren Moorkomplexes wird separat dargestellt.

Abb. 3.22-4: Vertikale Verbreitung der Hochmoor-Mosaikjungfer. Dargestellt ist je 50-Meter-Höhenstufe die Anzahl der besiedelten Moore.

Die vertikale Verbreitung der Hochmoor-Mosaikjungfer spiegelt die Lage der gewässerreichen intakten Hochmoore wider (Abb. 3.22-4): Alle Vorkommen befinden sich in einer Höhenlage zwischen 780 und 995 m ü. NHN. Ihr Fehlen in höheren und tieferen Lagen ist im Mangel geeigneter Habitats begründet. Grundsätzlich wären im Harz alle Höhenstufen besiedelbar, denn in den Schweizer Alpen kommt die Art bis in Höhenlagen mit Jahresmitteltemperaturen von nur 1-2 °C vor (WILDERMUTH et al. 2005).

Außerhalb des Nationalparks fehlt sie im Harz offenbar (nahezu) vollständig. Für den niedersächsischen Teil findet sich im Artenkataster des NLWKN lediglich eine Sichtbeobachtung einer jagenden Imago vermutlich vom Fortuner Teich westlich von Clausthal-Zellerfeld aus dem Jahr 1967. Zustand und Vegetation dieses dystrophen Teiches sprechen zumindest nicht gegen ein aktuelles Vorkommen der Art. Im sachsen-anhaltischen Harz ist die Art auf den Nationalpark beschränkt (FÖRSTER 1997), tritt hier aber auch nur sporadisch im Goethemoor auf (s.o.). Die nächsten bekannten Reproduktionsnachweise außerhalb des Harzes befinden sich bei Gifhorn sowie im Hochsolling und sind damit jeweils gut 70 km von den Harzer Vorkommen entfernt.

3.22.3 Habitate

Larvalgewässer der Hochmoor-Mosaikjungfer sind Schlenken, Trichter und Kolke. In letzteren ist die Art mit hoher Stetigkeit anzutreffen, denn aus acht der insgesamt zehn vorhandenen Kolke liegen Reproduktionsnachweise vor (Abb. 3.22-5). Die meisten Exuvien wurden in den vergleichsweise strukturreichen Kolken im Großen Roten Bruch und Schwarzen Sumpf ge-



Abb. 3.22-6: Diese kolkartige Schlenke am Rand des Schwarzen Sumpfes ist aufgrund ihrer Tiefe von etwa 0,5 m und der gut entwickelten flutenden Torfmoose ein sehr typisches subarctica-Gewässer. 29.06.2012. Foto: K. Baumann.

funden. Von den zahlreichen Schlenken der Hochmoore wird nur ein Bruchteil besiedelt. Bis dato wurden nur in insgesamt 20 Schlenken Exuvien gefunden, wobei die tatsächliche Zahl der Reproduktionsgewässer etwa um den Faktor 2-3 größer sein dürfte. Diese im Vergleich zu anderen Moorlibellen geringe Zahl an Reproduktionsschlenken ist in den sehr spezifischen Ansprüchen der Art begründet: Alle besiedelten Schlenken sind relativ groß, tief, trocken während des Sommers niemals aus und sind wenigstens teilflächig mit Torfmoosen oder flutendem Warnstorfmoos (*Warnstorfia fluitans*) bewachsen (3.22-6). In den meisten Schlenken erreichen diese Moose Deckungsgrade von mindestens 50 %. So reproduziert sich die Hochmoor-Mosaikjungfer nahezu ausschließlich in tieferen Ver-



Abb. 3.22-5: Die Mehrzahl der Kolke ist Reproduktionsgewässer der Hochmoor-Mosaikjungfer. Voraussetzung dafür ist eine wenigstens teilflächige Vegetation mit flutenden Moosen. Dieser kleine Kolk im Brockenfeldmoor erfüllt die Ansprüche der Art trotz seiner sehr steilen Ufer und enormen Tiefe von 3,5 m, weil er eine kranzförmige Verlandungsvegetation mit Schlamm-Segge (*Carex limosa*) und Spieß-Torfmoos (*Sphagnum cuspidatum*) aufweist. 23.08.2006. Foto: K. Baumann.



Abb. 3.22-7: In diesem ausgedehnten Hochmoor-Wachstumskomplex im Sonnenberger Moor befinden sich mehrere große, stark mit Torfmoos bewachsene Flarken, die lange Zeit von der Hochmoor-Mosaikjungfer zur Reproduktion genutzt wurden. In jüngster Zeit zeigen viele dieser Flarken jedoch deutliche Verlandungstendenzen, und es konnten keine Exuvien mehr gefunden werden. 11.06.2007. Foto: K. Baumann.

landungsschlenken und Flarken, die in den Hochmooren aber in deutlich geringerer Zahl vorkommen als Erosionsschlenken oder kleine, flache Verlandungsschlenken. Wenn die Sukzession so weit fortschreitet, dass die Schlenken komplett mit Moosen zugewachsen sind und kein freier Restwasserkörper mehr vorhanden ist, werden sie nicht mehr zur Reproduktion genutzt; ein entsprechender Ausfall langjähriger Larvalgewässer wurde im Sonnenberger Moor beobachtet (Abb. 3.22-7). Nahezu alle besiedelten Schlenken befinden sich innerhalb sehr wüchsiger Moorbereiche mit mehr oder weniger geschlossenen Torfmoosdecken. Besiedelt werden sowohl ombrotrophe als auch minerotrophe Moorkomplexe.

3.22.4 Phänologie

Von der Hochmoor-Mosaikjungfer gibt es aufgrund ihrer relativen Seltenheit vergleichsweise wenige Beobachtungen, so dass zu ihrer Tagesphänologie kaum Aussagen möglich sind. Die Jahresphänologie lässt sich deutlich besser beurteilen. Der jahreszeitlich früheste Exuvienfund erfolgte am 09.06.2000 im Odersprungmoor auf 810 m ü. NHN, die Emergenz könnte hier aber durchaus schon einige Tage zuvor begonnen haben.



Abb. 3.22-8: Schlüpfende Exemplare der Hochmoor-Mosaikjungfer sind vor allem von Mitte Juni bis Ende August zu beobachten. Ihre Exuvien fallen vor allem durch ihren starken Glanz auf. 27.07.2011. Foto: K. Baumann.

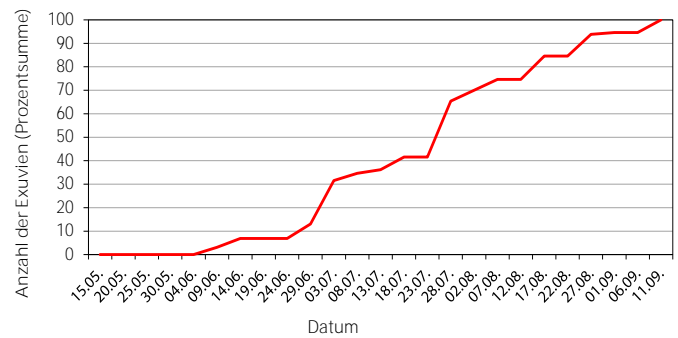


Abb. 3.22-9: Verlauf der Emergenz bei der Hochmoor-Mosaikjungfer. Angegeben ist die Prozentsumme (in Intervallen von fünf Tagen) der in den Jahren 2000-2012 in allen untersuchten Mooren gesammelten Exuvien ($n=130$). Da die Larvenhäute zum Sammelzeitpunkt bereits einige Tage bis – in Einzelfällen – Wochen alt sein können, spiegeln die Kurven den tatsächlichen Schlupfverlauf allerdings nur ungefähr wider.

Das Jahr 2000 zeichnete sich durch eine ungewöhnliche Wärmeperiode von der dritten April- bis zur zweiten Maidekade und einen frühen Schlüpfbeginn aller Arten aus. Nur wenig später (11.06.2007, 14.06.2003, 14.06.2009) wurden auch in anderen Jahren die ersten Exuvien gefunden. Der Schlupf vollzieht sich bis mindestens Ende August/Anfang September (Abb. 3.22-8); die letzten noch recht gut erhaltenen Exuvien wurden am 10.09.2012 gesammelt. Der Emergenzverlauf ist über die gesamte Periode sehr gleichmäßig, fast linear. Die in Abb. 3.22-9 erkennbaren Absätze resultieren bei dieser relativ seltenen Art auch aus der Verteilung der Kartiertage in den Mooren. Von Anfang Juli bis Mitte September ist die Hauptflugzeit, aber bei günstigen spätsommer- und frühherbstlichen Wetterlagen kann die Art noch den gesamten September hindurch fliegen. Die späteste Beobachtung mehrerer Imagines erfolgte am 03.10.2011, einem fast sommerlich warmen Tag, im Sonnenberger Moor.

3.22.5 Vergesellschaftung

In den von dieser Art besiedelten Mooren kommen immer auch *Somatochlora alpestris*, *Somatochlora arctica*, *Leucorrhinia dubia*, *Aeshna juncea* und mit einer Ausnahme auch *Aeshna cyanea* vor. Die Bestände der vier erstgenannten Arten sind immer deutlich größer als die der Hochmoor-Mosaikjungfer. Ihr Reproduktionsgewässer teilt sie sich sehr häufig mit *Leucorrhinia dubia* und *Aeshna juncea*; in den Kolken kommen diese drei Arten immer syntop vor. In den von der Hochmoor-Mosaikjungfer besiedelten Schlenken reproduziert sich meist auch *Leucorrhinia dubia* (83 %), aber auch *Aeshna juncea* (58 %), *Somatochlora arctica* (33 %) und *Somatochlora alpestris* (17 %) können hier auftreten. In keiner ihrer Reproduktionsschlenken war *Aeshna subarctica* die einzige Libellenart.

3.22.6 Bestandsentwicklung und Gefährdung

Obleich die Metapopulation der Hochmoor-Mosaikjungfer in den Harzer Mooren relativ klein ist, dürfte die Art aktuell nicht gefährdet sein. Zwar sind in jüngerer Zeit mehrere ehemalige Reproduktionsgewässer durch vollständige Verlandung und/oder Austrocknung verloren gegangen, doch die natürlichen dynamischen Prozesse in den Hochmooren sind so groß, dass gleichermaßen neue potenziell geeignete Schlenken entstehen dürften. Es gibt keine Anzeichen für eine Verschlechterung des Zustands der Moore hinsichtlich der Habitatansprüche dieser Art. Aussagen zur Bestandsentwicklung sind allerdings nicht möglich, weil vor dem Jahr 2000 keine intensiveren Untersuchungen der Moore erfolgt sind und aus dieser Zeit deshalb nur wenige Beobachtungen vorliegen.

In vielen gestörten Mooren außerhalb des Harzes profitiert die Hochmoor-Mosaikjungfer von Renaturierungsmaßnahmen, weil sie z.B. mit flutenden Torfmoosen bewachsene Torfstiche oder Gräben besiedelt (z.B. KARLE-FENDT & STADELMANN 2013, PHOENIX 2012, STERNBERG 2000f). Im Nationalpark ist dies bislang nicht der Fall, obwohl im Bereich der Ackervermoorung und im Rehberger Sattelmoor durch den Anstau von Gräben sehr viele Kleingewässer entstanden sind, die mittlerweile in sehr unterschiedlichem Umfang mit flutenden Moosen ausgestattet sind und insofern für die Art geeignet erscheinen (vgl. Beitrag von BAUMANN in diesem Band zu Libellen in wiedervernässten Mooren). Auch im Marienbruch sind Gewässer entstanden, die sich in diese Richtung entwickeln. Möglicherweise ist das bisherige Fehlen der Art in den renaturierten Mooren in deren Entfernung zu den nächsten besiedelten Mooren sowie in der geringen Größe der Metapopulation des Nationalparks begründet. Ob sich die Art hier noch einstellen wird, bleibt abzuwarten.

Ob und inwieweit sich der globale Klimawandel auf die Art auswirken wird, ist kaum prognostizierbar. Die Kolke werden mit großer Sicherheit nicht als Reproduktionsgewässer verloren gehen. Falls die Moore durch höhere Temperaturen und abnehmende Sommerniederschläge trockener werden sollten, ist allerdings eine deutliche Reduktion der potenziell besiedelbaren Schlenken zu erwarten; bereits heute ist die Zahl der tieferen Verlandungsschlenken und Flarken vergleichsweise gering.

3.23 Große Königslibelle

Anax imperator Leach, 1815

RL: NI *, ST *, D *; BNatSchG: §; FFH: -

3.23.1 Allgemeines

Die Große Königslibelle ist in weiten Teilen Mittel- und Südeuropas verbreitet, erreicht nordwärts aber offenbar nur

das südliche Dänemark. In Deutschland gehört sie in den Tieflagen zu den häufigsten Edellibellen und hat ihr Areal im Verlauf der vergangenen zwei Jahrzehnte – offenbar infolge der Klimaerwärmung – auch über nahezu ganz Schleswig-Holstein ausgedehnt, wo sie zuvor noch recht selten war (vgl. WINKLER et al. 2011). In den Gebirgen wird die Art mit zunehmender Höhe seltener: Für Bayern wird die Verbreitungsgrenze mit 900-1.000 m ü. NHN angegeben (LEUPOLD 1998), in Sachsen ist eine Reproduktion „nur bis in die unteren Lagen des Berglandes“ (GÜNTHER 2005b) und in Thüringen bis in eine Höhe von 620 m ü. NHN belegt (ZIMMERMANN et al. 2005). Die Art stellt nach STERNBERG (2000i) lediglich hinsichtlich der Temperatur gewisse Ansprüche an den Lebensraum, kann aber hinsichtlich zahlreicher ökologischer Faktoren als euryök gelten. Grundsätzlich wird ein sehr breites Spektrum stehender und langsam fließender Gewässer besiedelt, doch nach Norden hin wird die Art laut STERNBERG zunehmend stenotoper und wählt ihre Gewässer primär hinsichtlich günstiger Temperaturbedingungen aus. Konkret bedeutet dies, dass im Norden sowie in den Mittelgebirgen verstärkt kleinere und auch dystrophe Gewässer besiedelt werden, weil diese sich stärker erwärmen. Die



Abb. 3.23-1: Große Königslibelle, Männchen. Foto: A. Borkenstein.



Abb. 3.23-2: Große Königslibelle, Weibchen. Foto: C. Fischer.

Große Königslibelle ist ein Opportunist, dessen Imagines weit umherfliegen und neu entstandene Gewässer schnell besiedeln. So kommt es in Abbaugewässern oft zur Massentwicklung, und die Art wird hier erst mit fortschreitender Sukzession als dominante Edellibelle abgelöst. Zur Eiablage wird lebendes und abgestorbenes pflanzliches Substrat unterschiedlicher Art genutzt. Die Embryonalentwicklung dauert nur etwa drei Wochen, so dass die Überwinterung stets als Larve erfolgt (BEUTLER 1985). In Abhängigkeit von der Gewässertemperatur dauert die Entwicklung der sehr gefräßigen und laut STERNBERG (2000i) auch kannibalischen Larven 1-2 Jahre. Die Große Königslibelle schlüpft bereits im Mai und Juni und neigt zum Massenschlupf. Die Hauptflugzeit ist von Mitte Juni bis Ende Juli, aber auch den August über sind noch häufig Imagines zu beobachten. Eine Besonderheit dieser Art ist, dass sie gelegentlich auch noch während der weit fortgeschrittenen Abenddämmerung bis in die vollständige Dunkelheit hinein fliegt, wie im Harzvorland mehrfach beobachtet werden konnte.

3.23.2 Situation im Nationalpark

Von der Großen Königslibelle existieren Beobachtungen einzelner Imagines bislang von sieben Gewässern/Gewässergruppen: Am Marienteich (600 m ü. NHN) wurde am 29.06.2010, 28.06.2011 und 13.07.2013 jeweils eine männliche Imago beobachtet. Im benachbarten Marienbruch (610 m ü. NHN) gelangen an zwei gut erhaltenen Gewässern der alten Teichgruppe am 29.07.2002, 06.07.2013 und 01.08.2013 Beobachtungen einzelner Männchen. Rund 1,5 km weiter südlich, an der Weihergruppe im Baste-Quellgebiet (645 m ü. NHN), konnten am 25.07.2012 ein Weibchen bei der Eiablage sowie ein männliches Tier nachgewiesen werden, letzteres auch im Folgejahr (17.06.2013). Auch an einem Weiher im wenig entfernten Radaubuch (600 m ü. NHN) flog am 25.07.2012 ein männliches Tier. Am 19.06.2013 wurde eine Eiablage im Weiher an der Wildtier-Beobachtungsstation beim Molkenhaus (530 m ü. NHN) registriert; dieses Pioniergewässer erscheint für die Art grundsätzlich gut geeignet. Bei den einzelnen männlichen Imagines, die am 27.06.2011 am Teich auf der Glashüttenwiese (800 m ü. NHN) und am 24.07.2012 am Oderteich (720 m ü. NHN) flogen, dürfte es sich um vagabundierende Exemplare handeln. Auffällig ist, dass keine einzige Beobachtung in Hochmooren erfolgt ist.

Im Oberharz außerhalb des Nationalparks sind insbesondere an den Stauteichen der Oberharzer Wasserwirtschaft hin und wieder einzelne Männchen zu beobachten und vom Mittleren Pfauenteich liegt auch ein Exuvienfund vor, doch insgesamt spielt die

Art hier keine nennenswerte Rolle. Erst am Harzrand unterhalb von 300 m ü. NHN und insbesondere im Harzvorland gibt es größere bodenständige Vorkommen. Dies verdeutlicht, dass die Große Königslibelle im Harz eindeutig höhenlimitiert ist. Obwohl die sehr flug- und ausbreitungsfreudige Art z.B. in Kiesreichen und Steinbrüchen im nördlichen Harzvorland Jahr für Jahr in großer Zahl schlüpft, ist sie selbst in warmen Sommern im Oberharz nur spärlich anzutreffen. Im Nationalpark ist die Konzentration der Beobachtungen im Dreieck Marienbruch-Radaubuch-Bastebruch wahrscheinlich auf die vergleichsweise geringe Entfernung zu den Vorkommen im Harzvorland und damit auf Einflüge zurückzuführen. Eine gelegentliche erfolgreiche Reproduktion erscheint hier aber grundsätzlich möglich, zumal es sich um flache und dystrophe, d.h. sich relativ schnell erwärmende, Gewässer handelt. Allerdings sind hier Torf-Mosaikjungfer (*Aeshna juncea*) und teils auch Blaugrüne Mosaikjungfer (*Aeshna cyanea*) zahlreich präsent, wodurch die Chancen der Großen Königslibelle möglicherweise gemindert werden: Nach BEUTLER (1985) kann sich letztere nämlich nicht in Gewässern mit bestehenden Larvenpopulationen anderer Edellibellen etablieren. Wenn dies tatsächlich zutreffen sollte, wird die Große Königslibelle im Nationalpark von der zunehmenden Klimaerwärmung kaum profitieren können. Zwar werden dadurch viele Gewässer aufgrund der erhöhten Temperaturen grundsätzlich besiedelbar, doch die im Nationalpark omniprésente Torf-Mosaikjungfer (*Aeshna juncea*) und die ebenfalls weit verbreitete Blaugrüne Mosaikjungfer (*Aeshna cyanea*) dürften dann verhindern, dass die Große Königslibelle größere Bestände aufbaut.

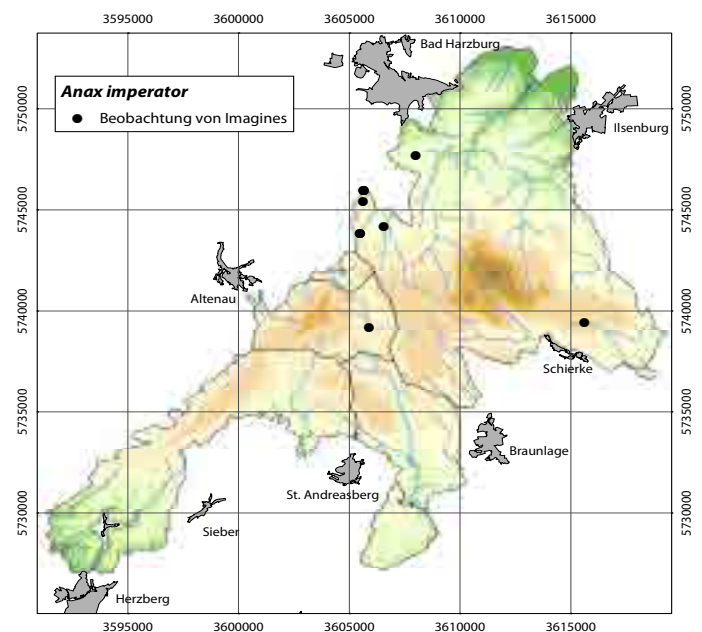


Abb. 3.23-3: Lage der Fundorte der Großen Königslibelle.

3.24 Gestreifte Quelljungfer

Cordulegaster bidentata Sélys, 1843

RL: NI *, ST 1, D 3; BNatSchG: §; FFH: -

3.24.1 Allgemeines

Das Areal der Gestreiften Quelljungfer erstreckt sich über Zentral- und Südosteuropa. In Deutschland ist die Art schwerpunktmäßig in den Mittelgebirgen und den Alpen inklusive Alpenvorland zu finden, wo sie sich noch in Höhen deutlich oberhalb von 1.000 m ü. NHN reproduzieren kann (vgl. STÜMPPEL et al. 1998). Nach BUCHWALD (1988) dünne die Vorkommen in Baden-Württemberg allerdings bereits oberhalb von 450 m ü. NHN aus, und oberhalb von 650 m ü. NHN ist die Art nur noch vereinzelt und insbesondere an mikroklimatisch begünstigten Stellen zu finden wie am Feldberg-Südhang auf 1.170 m ü. NHN (BUCHWALD 2003). Weil der Nachweis der Gestreiften Quelljungfer aufgrund ihrer versteckten Lebensweise recht aufwendig ist, gibt es hinsichtlich der Verbreitung noch erhebliche Wissenslücken. So galt die Art in Niedersachsen im Jahr 1983 noch als vom Aussterben bedroht, wogegen sie in der aktuellen Roten Liste aufgrund des zwischenzeitlich deutlich verbesserten Kenntnisstands als ungefährdet eingestuft wird (vgl. ALTMÜLLER & CLAUSTNITZER 2010). Die Gestreifte Quelljungfer ist eine ausgesprochen stenöke Art, die die häufig im Wald gelegenen Quellbereiche und Oberläufe (Epirhithral) von Bächen sowie Quellmoore und -sümpfe besiedelt. Da die Larven als im Substrat eingegrabene Lauerjäger leben, sind sie in den Quellbächen zwingend auf grabfähiges Sediment angewiesen; hierzu gehören insbesondere Fein- und Grobdetritus, aber auch Sande und Feinkiese (z.B. DOMBROWSKI 1989, TAMM 2012). Die Larven sind primär in strömungsarmen Bereichen mit akkumuliertem organischen Material zu finden. Nach STERNBERG et al. (2000a) werden sie durch saures Wasser direkt oder indirekt geschädigt; als unterer Grenzwert für noch besiedelbare Gewässer wird ein mittlerer pH-Wert von 6,0 angesehen. In Hessen (Reinhardswald) stellte PIX (2009) fest, dass Bäche noch bis zu einem mittleren pH-Wert von 5,5 regelmäßig besiedelt werden. Zur möglichen Verdriftung der Larven bei Hochwasserereignissen finden sich in der Literatur widersprüchliche Angaben (z.B. DOMBROWSKI 1989, BÖCKER 1995). Sicher ist aber, dass insbesondere die älteren Larven eine gewisse Wanderneigung haben, den Eiablageort also aktiv verlassen und sich sogar tagelang an Land aufhalten können (STERNBERG et al. 2000a). Als Nahrung nutzen die Larven mehr oder weniger die gesamte Begleitfauna des Krenals und Epirhithrals. Die Larvalentwicklung wird von der Wassertemperatur beeinflusst und dauert meist 5-6 Jahre (DOMBROWSKI 1989). Der Schlupf der Imagines beginnt frühestens in der zweiten Maihälfte, die Hauptflugzeit dauert von Mitte Juni bis Mitte August. Bei ihrem charakteristischen Patrouilleflug folgen die Männchen in wenigen Zentimetern Höhe dem Gewässer-

verlauf bachaufwärts, wogegen der „Rückweg“ meist abseits des Baches erfolgt. Die Eiablage erfolgt in *Cordulegaster*-typischer senkrechter Körperhaltung, so dass die Eier mit Hilfe des langen Legeapparates tief in das Substrat gestoßen und auf diese Weise vor Verdriftung geschützt werden.



Abb. 3.24-1: Gestreifte Quelljungfer, Männchen. Foto: U. Specht.



Abb. 3.24-2: Gestreifte Quelljungfer, Weibchen. Foto: D. Pape-Lange.

3.24.2 Verbreitung im Nationalpark

Bislang existieren nur sehr spärliche Nachweise der Gestreiften Quelljungfer aus dem Nationalpark. In einem der Quellbäche im oberen Stöttertal (535 m ü. NHN) wurde am 08.07.2002 eine 18 mm lange Larve gefunden, die etwa dem 10. Stadium zuzuordnen und damit 3-4 Jahre alt war (vgl. die Größentabellen bei DOMBROWSKI 1989). Zudem flog am 09.07. und 05.08. desselben Jahres jeweils mindestens eine männliche Imago an den Quellbächen des Stöttertals. Im Rahmen einer gezielten Suche von *Cordulegaster*-Larven in fünf Quellbächen konnten im Jahr 2013 zwei Larvalhabitate ausfindig gemacht werden: Im Quellbereich des östlichen Seitenarms des Blaubachs (370 m ü. NHN) konnte am 24.07. eine 32 mm lange Larve

Tab. 3.24-1: Fundorte der Gestreiften Quelljungfer. Unter der Überschrift „Reproduktionsnachweis vorhanden“ werden Larvenfunde aufgeführt.

Reproduktionsnachweis vorhanden
Niedersachsen: oberes Stöttertal (waldfreier Quellsumpf), Blaubach (östlicher Seitenarm), Quellbach Kleines Amtmannstal
Status unklar
Niedersachsen: Radauer Born, Nordwesthang des Kleinen Breiten-Bergs am Ackerhöhenzug, Drecktal (oberhalb Abzweig mittleres Drecktal) bei Oderhaus

aus dem Substrat gesiebt werden (12.-13. Stadium). Zudem wurden am 28.08. drei Larven von 14-23 mm Länge (9.-11. Stadium) in einem quellnahen Bereich im Kleinen Amtmannstal (370 m ü. NHN) gefunden.

Des Weiteren konnten bislang an drei Stellen einzelne Imagines beobachtet werden: Am 09.09.2008 wurde eine weibliche Imago im Radauer Born (800 m ü. NHN) am Rand des offenen Hochmoores gesichtet; vermutlich handelt es sich um einen Fund in einem Jagdhabitat, das sich in größerer Entfernung zum Reproduktionsgewässer befindet. Ebenfalls eine weibliche Imago ist am 16.08.2009 am Nordwesthang des Kleinen Breiten-Bergs (Ackerhöhenzug) direkt an der Nationalparkgrenze auf ca. 660 m ü. NHN beobachtet worden; sie saß an einer Fichte am Rand des Forstweges. Der dritte Fund einer Imago erfolgte am 08.07.2010 im Drecktal bei Oderhaus oberhalb des Abzweigs des mittleren Drecktals (550 m ü. NHN). Auf Basis der vorliegenden Daten kann nicht eingeschätzt werden, ob es sich dabei um ein potenzielles Habitat der Gestreiften Quelljungfer handelt.

3.24.3 Habitate

Die beiden Fundstellen von *bidentata*-Larven im Kleinen Amtmannstal (Abb. 3.24-4) und im Blaubach (Abb. 3.24-5) sind nur rund 400 m voneinander entfernt. Das Larvalhabitat im Blaubach befindet sich innerhalb eines kleinflächigen Erlen- und Eschen-Auwalds, das im Kleinen Amtmannstal in einen Hainsimsen-Buchenwald eingebettet ist. Die Larven wurden in detritusreichen, nur flach überströmten und durch Baumwur-



Abb. 3.24-4: Larvalhabitat der Gestreiften Quelljungfer im Kleinen Amtmannstal ist dieser quellnahe Bachabschnitt, dessen steiniger Grund von Buchenlaub und Feindetritus bedeckt ist. 28.08.2013. Foto: A. Marten.



Abb. 3.24-5: Im östlichen Seitenarm des Blaubachs wurde eine Larve der Gestreiften Quelljungfer in diesem durch Baumwurzeln gegliederten, detritusreichen Abschnitt gefunden. 24.07.2013. Foto: A. Marten.

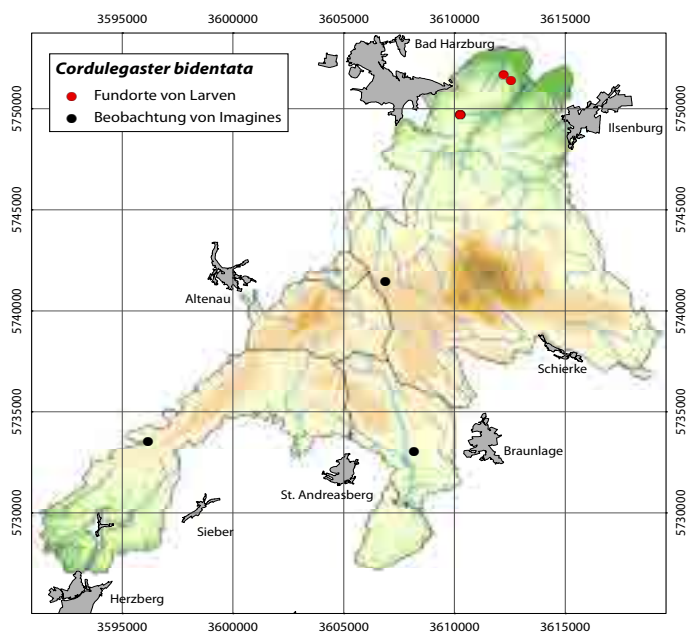


Abb. 3.24-3: Lage der Fundorte der Gestreiften Quelljungfer, differenziert danach, ob Larven gefunden oder Imagines beobachtet wurden.

zeln und Steine stark gegliederten Bereichen der Quellbäche nur wenig unterhalb der eigentlichen Quellaustritte gefunden. Damit entsprechen beide Fundorte den typischen *bidentata*-Habitaten der deutschen Mittelgebirge.

Das obere Stöttertal, in dem die Art 2002 nachgewiesen worden ist, weicht hiervon recht deutlich ab (Abb. 3.24-6): Es handelt sich um ein Hangquellmoor, dessen Oberflächenhydrologie durch die Anlage von drei kleinen Stauteichen in den 1970er Jahren deutlich verändert worden ist. Dennoch sind ober- und unterhalb des oberen Stauteichs zahlreiche Helokrenen und Quellbäche erhalten geblieben, die über torfigen Grund fließen, aber kleinflächig bis auf den kiesigen Grund erodiert sind. Bis zum Jahr 2001 war das obere Stöttertal von einem Fichtenforst bestockt, der die nassesten Kernflächen des kleinen Moores zwar aussparte, aber dennoch zu deren Beschattung führte. Die kleinen waldfreien Partien waren von teils torfmoosreichen Kleinseggenrieden bewachsen. Obgleich sich das Moor über Ilsestein-Syenogranit und damit grundsätzlich basenarmem Gestein befindet, deutet die Vegetation des Kleinseggenrieds mit Arten wie Echter Gelb-Segge (*Carex flava*) und Purgier-Lein (*Linum catharticum*) unterhalb des oberen Stauteichs auf vergleichsweise basenreiche Bedingungen hin (vgl. BAUMANN 2002b). Zur Renaturierung des Quellmoores ist der Fichtenbestand im Winter 2001/2002 großflächig entfernt worden. Im darauf folgenden Sommer wurde die Gestreifte Quelljungfer als Larve und Imago nachgewiesen. Eine einzelne Larve fand sich in einer größeren Auskolkung des Hauptbaches unterhalb des oberen Stauteiches, und von vermutlich nur einer einzelnen männlichen Imago wurden die kleinen Quellbäche innerhalb des Quellmoores befliegen (Details hierzu vgl. BAUMANN 2002a). In



Abb. 3.24-6: Nach dem Einschlag des Fichtenforstes wurde das Hangquellmoor im oberen Stöttertal vom Waldmoor zum sonnenexponierten Kleinseggenried. Das Foto zeigt den Zustand des Moores etwa ein halbes Jahr nach der Maßnahme. In einer Auskolkung des Quellbaches (wie links unten zu sehen) wurde am 08.07.2002 eine Larve der Gestreiften Quelljungfer gefunden. 02.06.2002. Foto: K. Baumann.

Folgeuntersuchungen in den Jahren 2012 und 2013 konnte die Gestreifte Quelljungfer hier zumindest als Imago nicht mehr nachgewiesen werden (eine Larvensuche ist nicht erfolgt). Sollte die Art hier tatsächlich verschwunden sein, könnte möglicherweise ein Zusammenhang mit dem Entfernen der Fichtenbestockung bestehen. Die Vegetationsstruktur und das Kleinklima haben sich seitdem grundlegend verändert. Einige Jahre lang war das ehemals beschattete Waldmoor voll besonnt. Die nasse Kernfläche ist bis heute waldfrei geblieben, doch abseits davon haben sich dichte Birken- und Erlenwälder entwickelt, und die kleinen Quellbäche sind mittlerweile so dicht mit jungen Gehölzen und krautigen Pflanzen bewachsen, dass sie von Quelljungfern praktisch nicht mehr befliegen werden können. Möglicherweise besteht auch ein Zusammenhang mit dem „Jahrhundertregen“ am 17./18.07.2002, der mit einer Regenmenge von rund 200 mm die kleinen Quellrinnale des Stöttertals tagelang zu schnellfließenden Bächen anschwellen ließ und das torfige Feinsediment weitestgehend abspülte. Nach diesem Ereignis konnte trotz intensiver Suche keine einzige *Cordulegaster*-Larve mehr gefunden werden; vermutlich sind alle Larven in die Stauteiche verdriftet worden, und es ist fraglich, ob sie sich hier entwickeln konnten.

Interessant ist in dem Zusammenhang auch, dass im Stöttertal der einzige Nachweis der Gestreiften Quelljungfer innerhalb eines Quellmoores gelang. Da diese Biotope zumindest in Süddeutschland typische Habitate der Art sind (vgl. STÜMPFEL et al. 1998, STERNBERG et al. 2000a), wären im Nationalpark Harz weitere Nachweise z.B. im Quellmoor am oberen Sandbeek, in den Mooren in der Hinteren Peseke oder im Blumentopfmoor zu erwarten gewesen. Aufgrund der vergleichsweise intensiven Untersuchung der waldfreien Quellmoore und -sümpfe ist davon auszugehen, dass die Art hier tatsächlich fehlt und nicht etwa übersehen worden ist. Insofern stellt sich die Frage, wie sich das Stöttertal von anderen Quellsümpfen unterscheidet. Eine Rolle könnte die Azidität des Wassers spielen; es liegen zwar keine Messungen der pH-Werte aller Quellmoore vor, aber es ist anzunehmen, dass die Werte vielerorts regelmäßig unterhalb von 5,5 liegen und damit keine günstigen Bedingungen für die Entwicklung der Larven bestehen¹. Zudem war das obere Stöttertal früher bewaldet, und die einzige nachgewiesene Larve geht auf eine Eiablage vor Beseitigung des Fichtenbestandes zurück. Alle anderen untersuchten Quellmoore sind dagegen waldfrei und gehölzarm (allerdings von Wald umgeben) und für eine lange Zeit des Tages besonnt. BUCHWALD (1988) ermittelte aber in südwestdeutschen *bidentata*-Habitaten am Gewässer

¹ Im Blumentopfmoor wurden im Zeitraum von 2009-2013 in einem Teilbereich des Hangquellmoores pH-Werte von $5,4 \pm 0,3$ und in einem Quellbach pH-Werte von $5,4 \pm 0,6$ gemessen, wogegen in allen übrigen Messstellen deutlich geringere mittlere pH-Werte von $4,4-5,1$ ermittelt wurden (Osterloh schriftl., vgl. auch Osterloh et al. 2013).

eine Gehölzdeckung von 40-100 %, selten 15-40 % und weist zudem darauf hin, dass bei den besiedelten Hangquellmooren das Hauptquellgebiet im Wald liegt; dies ist in den o.g. Quellmooren im Nationalpark nicht der Fall. Allerdings ist in dem Zusammenhang interessant, dass BUCHWALD (2003) für die Hochlagen des Schwarzwaldes von einer deutlichen vertikalen Stenotopie der Art ausgeht, indem aus thermischen Gründen nur offene, recht steile, süd(west)exponierte und schwach schüttende Quellgewässer besiedelt werden. Hieraus lässt sich für den Harz ableiten, dass in höheren Lagen das Fehlen von Wald eher vorteilhaft wäre und die Baumarmut der Quellmoore damit kein Grund für das Fehlen der Gestreiften Quelljungfer sein dürfte. Mikroklimatische Bedingungen, wie sie BUCHWALD für die *bidentata*-Habitats am Feldberg beschreibt, sind in den Quellmooren des Nationalparks jedoch trotz ihrer Baumarmut nicht gegeben. Insofern ist eine höhenbedingte Limitierung der Art im Harz wahrscheinlich (vgl. Kap. 3.24.1), zumal das einzige besiedelte Quellmoor im oberen Stöttertal tatsächlich das am tiefsten gelegene Quellmoor des Nationalparks ist und sich am weitesten am Harzrand befindet.

3.24.4 Phänologie

Zur Phänologie der Gestreiften Quelljungfer sind aufgrund der spärlichen Datenlage kaum Aussagen möglich. Vier der fünf Beobachtungen von Imagines fallen in den Zeitraum vom 08.07.-16.08. und damit in die übliche Hauptflugzeit. Ein Nachweis eines weiblichen Tieres erfolgte jedoch erst am 09.09.2008 und damit ungewöhnlich spät.

3.24.5 Vergesellschaftung

Im Kleinen Amtmannstal wurden keine weiteren Libellenarten nachgewiesen. Dagegen gelang im östlichen Seitenarm des Blaubachs etwa 300 m unterhalb der Fundstelle der *bidentata*-Larve der Fang von Larven der Schwesterart *Cordulegaster boltonii*. Im Stöttertal flog *Cordulegaster bidentata* im Jahr 2002 gemeinsam mit *C. boltonii*. Letztere ist hier in den Quellbächen auch aktuell noch bodenständig (vgl. Kap. 3.25), ebenso *Orthetrum coerulescens* (Kap. 3.36), der 2002 noch nicht nachgewiesen wurde.

3.24.6 Bestandsentwicklung und Gefährdung

Es ist mit Sicherheit davon auszugehen, dass die tatsächliche Verbreitung der Gestreiften Quelljungfer im Nationalpark bislang nur unvollständig erfasst worden ist. Es bestehen insbesondere noch deutliche Untersuchungsdefizite von Quellen und Quellbächen innerhalb von Buchenwäldern. Auch außerhalb des Nationalparks gibt es aus dem Harz insgesamt nur wenige Nachweise der Art (vgl. MÜLLER 2012, BOLLMEIER et al. in

Vorb.), was sicher der allgemein schwierigen bzw. zeitaufwändigen Nachweisbarkeit der Art und einem Mangel an gezielten Untersuchungen geschuldet ist.

Eine Beprobung der Bäche im Einzugsgebiet der Oder im Jahr 2002 blieb erfolglos. Mögliche Ursachen hierfür werden bei BAUMANN (2002a) diskutiert; als entscheidende Kriterien wurden möglicherweise zu geringe pH-Werte sowie das Fehlen von Feinsediment in den Quellbächen vermutet. Letztere hatten jedoch im Untersuchungsjahr 2002 nicht ihren „Normalzustand“, da der „Jahrhundertregen“ am 17./18. Juli selbst kleine Quellrinsale zu schnellfließenden Bächen anschwellen ließ und zuvor vorhandenes Feinsediment weitestgehend fortspülte. Es fanden sich kaum noch Stellen, an denen die Larvensuche lohnend erschien; fast überall lag der nackte kiesige Gewässergrund frei. Die nach diesem Extremereignis durchgeführte erfolglose Larvensuche muss daher nicht bedeuten, dass die Quellbäche grundsätzlich strukturell ungeeignet sind. Die pH-Werte der Quellbäche dürften dagegen tatsächlich mancherorts zu gering sein (vgl. MEHLING et al. 2013 und Kap. 1.3.8).

Wie die langfristige Bestandsentwicklung der Gestreiften Quelljungfer im Gebiet des heutigen Nationalparks war, lässt sich schwer abschätzen. Es ist anzunehmen, dass sich die großflächigen Fichtenanbauten auf Buchenwaldstandorten negativ ausgewirkt haben, weil sie die Versauerung der Bäche gefördert und die Artenvielfalt der Bachzönose reduziert haben. Der „saure Regen“ der 1970er und 1980er Jahre hat zur weiteren Versauerung der Bäche geführt; seit 1990 verbessert sich der Zustand aber allmählich wieder (NATIONALPARKVERWALTUNG HARZ 2011). Mit dem fortschreitenden Waldumbau im Nationalpark sind mittel- bis langfristig verbesserte Bedingungen für die Art zu erwarten.

Eine Höhenlimitierung der Gestreiften Quelljungfer ist nicht auszuschließen (vgl. Kap. 3.24.1). Die globale Erwärmung dürfte die Bedingungen für die Art in den besonders quellreichen höheren Lagen des Nationalparks zwar grundsätzlich verbessern, aber ob die ausgedehnten Granitgebiete mit ihrem natürlicherweise sauren Wasser überhaupt besiedelbar sind, ist fraglich.

3.25 Zweigestreifte Quelljungfer

Cordulegaster boltonii (Donovan, 1807)

RL: NI-H*, ST 3, D *; BNatSchG: §; FFH: -

3.25.1 Allgemeines

Die Zweigestreifte Quelljungfer ist von Nordafrika über Südwest- und Mitteleuropa bis etwa Mittelskandinavien verbreitet. In Deutschland ist sie zwar von den Alpen bis ins Norddeutsche Tiefland zu finden, doch regional gibt es durchaus größere Verbreitungslücken. Eindeutige Schwerpunkte hat die Art in den Mittelgebirgen und den Alpen inklusive Alpenvorland, doch auch im Tiefland kann sie in Regionen mit naturnahen Fließgewässern gehäuft auftreten. In den deutschen Alpen ist sie nach FALTIN (1998b) bis in die subalpine Zone zu finden, scheint aber die Hochlagen der östlichen Mittelgebirge nicht zu erreichen (vgl. PHOENIX 2005, ZIMMERMANN et al. 2005). Die Zweigestreifte Quelljungfer ist eine Fließgewässerlibelle, die die Oberläufe (Rhithral) bis in die Quellregionen besiedelt, aber auch in Quellmooren und Wiesengraben zu finden ist. Anders als ihre Schwesterart, die Gestreifte Quelljungfer (*Cordulegaster bidentata*), meidet sie aber Waldquellen und ist sowohl an



Abb. 3.25-1: Zweigestreifte Quelljungfer, Männchen. Foto: K. Baumann.



Abb. 3.25-2: Zweigestreifte Quelljungfer, Weibchen. Foto: D. Pape-Lange.

beschatteten als auch sonnenexponierten Bächen anzutreffen. Ihre Larven leben als Lauerjäger im Substrat eingegraben und sind deshalb an strömungsarme Partien mit Feinsediment (Sand, Detritus) gebunden. Ihre Toleranz gegenüber Gewässerverschmutzung ist nach STERNBERG et al. (2000b) vergleichsweise hoch, und auch niedrige pH-Werte stellen für die Larven offenbar kein unmittelbares Problem dar; allerdings leiden sie in versauerten Bächen unter Nahrungsmangel, weil etliche ihrer potenziellen Beutetiere empfindlich auf niedrige pH-Werte reagieren. Eine Austrocknung ihrer Gewässer können die Larven mehrere Wochen lang überstehen (z.B. ROBERT 1959). Die Dauer der Larvalentwicklung hängt im Wesentlichen von der Wassertemperatur und dem Nahrungsangebot ab und dürfte in Mitteleuropa überwiegend 3-5 Jahre betragen (vgl. DONATH 1987, PFUHL 1994). Der Schlupf der Imagines beginnt meist im Juni, die Hauptflugzeit ist im Juli und August. Die abseits der Bäche über Wiesen, Waldlichtungen oder -wegen jagenden Tiere sind stellenweise häufiger zu beobachten als entlang der Bäche patrouillierende Männchen. Letztere fliegen die Bäche in rund 50 cm Höhe in beide Richtungen ab, sind dabei aber nicht besonders ausdauernd und ruhen sich immer wieder an ufernahen Gehölzen oder krautigen Pflanzen sitzend aus. Die Weibchen erscheinen nur zur Eiablage an den Gewässern; in der typischen senkrechten Körperhaltung werden die Eier mit dem Legebohrer tief in das Sediment eingebracht und so vor Verdriftung geschützt. Nach Untersuchungen von OTT (1988) ist die Zweigestreifte Quelljungfer als relativ ortstreu einzustufen. In Verbindung mit der langen Entwicklungszeit der Larven ergibt sich hieraus eine hohe potenzielle Gefährdung der Art z.B. durch die Räumung von Bächen und Gräben, aber auch durch extreme Regenereignisse, die insbesondere in Mittelgebirgsbächen zur erheblichen Verdriftung von Larven führen können.

3.25.2 Verbreitung im Nationalpark

Im Nationalpark ist die Zweigestreifte Quelljungfer in jüngerer Zeit an diversen Stellen nachgewiesen worden. Nachdem die Larvensuche in zahlreichen Bächen im Einzugsgebiet der Oder im Jahr 2002 noch erfolglos geblieben war (vgl. BAUMANN 2002a, Kap. 3.24.6), wurde 2013 ein erneuter Versuch in fünf erfolgversprechenden Bachabschnitten zwischen Bad Harzburg und Ilsenburg sowie bei Drei Annen Hohne unternommen. In vier dieser fünf Bäche wurden in einer Höhenlage von 285-540 m ü. NHN tatsächlich Larven gefunden, aber nur an einem gelang auch die Beobachtung einer Imago. Letzteres war an einem am Fuß des Meinebergs verlaufenden östlichen Zufluss des Suenbeeks der Fall, wo an mehreren Stellen eines etwa 450 m langen Abschnitts 37 Larven unterschiedlicher Jahrgänge gefangen wurden (Abb. 3.25-3). Zudem fanden sich zwei Larven im Suenbeek an der Nationalparkgrenze; hier wurden bereits 2007 im Rahmen einer Untersuchung des Makrozoobenthos (HOH-



Abb. 3.25-3: In einem östlichen Zufluss des Suenbeeks am Meineberg wurden im Jahr 2013 insgesamt 37 boltonii-Larven unterschiedlicher Jahrgänge gefunden. Das Foto zeigt eine der Fundstellen, die sich in einem ursprünglich von Fichtenforsten bewachsenen Bereich befindet, der nach Kalamitätsereignissen seit einigen Jahren waldfrei ist und nun einen mit einer gras- und bindendominierten Vegetation bewachsenen Talgrund aufweist. 15.08.2013. Foto: A. Marten.

MANN 2011) einige boltonii-Larven festgestellt. Im östlichen Arm des durch den Oberen Schimmerwald fließenden Blaubachs wurden neun Larven unterschiedlicher Jahrgänge gefunden; bereits 2010 gelang der Fang von drei Larven im westlichen Seitenarm. Insgesamt 18 Larven verschiedener Größenklassen fanden sich in einem 150 m langen Abschnitt des Dammbachs bei Drei Annen Hohne. Die insgesamt recht zeitaufwändige Untersuchung dieser Bäche ergab zwar keine besonders großen Larvenzahlen, doch die festgestellten unterschiedlichen Jahrgänge belegen die Konstanz der Vorkommen. Bodenständig ist die Zweigestreifte Quelljungfer auch in der Wormke, wo im Bereich des Erdbeerkopfes im Jahr 2009 mindestens eine Larve gefangen und 2010 eine Imago beobachtet wurde. Im Lonauer

Birkental ist die Bodenständigkeit anzunehmen, denn hier wurde eine Eiablage beobachtet.

Im Jahr 2013 gelangen erstmals einzelne Exuvienfunde, anhand derer die Reproduktion auch in einem Hangquellmoor belegt werden konnte: Im oberen Stöttertal flog die Art im Jahr 2002 recht zahlreich (vgl. BAUMANN 2002a), doch im Rahmen einer Folgeuntersuchung 2012 wurde sie nicht beobachtet, so dass der Exuvienfund im darauf folgenden Jahr überraschte; auch eine jagende Imago konnte beobachtet werden. Der zweite Exuviennachweis gelang im Marienbruch, in dessen alter Teichkette die Art bei der Erstkartierung im Jahr 2002 erwartet, aber nicht gefunden wurde. Elf Jahre später waren hier zudem mehrfach Imagines zu beobachten. In zwei weiteren Quellmooren ist die Art sehr wahrscheinlich bodenständig: Im Blumentopfmoor wurden seit 2006 alljährlich mehrere Imagines (sowohl jagend als auch patrouillierend) beobachtet, und 2013 gelang erstmals der Nachweis der Eiablage. Im Unteren Moor in der Hinteren Peseke wurden 2012 und 2013 mehrere patrouillierende Männchen und auch ein Weibchen bei der Eiablage beobachtet. Eine Larvensuche ist in all diesen Mooren bislang nicht erfolgt.

Daneben gibt es diverse Sichtungen einzelner, offenbar überwiegend männlicher Imagines (Tab. 3.25-1), bei denen es sich sowohl um jagende als auch um patrouillierende Tiere handelt. Es ist sehr wahrscheinlich, dass die Art an diversen weiteren Bächen bodenständig ist. Wenn eine gezielte Larvensuche an vier von fünf Bächen erfolgreich ist (s.o.), liegt der Schluss nahe, dass die Zweigestreifte Quelljungfer sogar deutlich weiter verbreitet ist, als die bisherigen Beobachtungen von Imagines vermuten lassen. Hierfür spricht auch das breite Habitatspektrum (Kap. 3.25.3).

Tab. 3.25-1: Fundorte der Zweigestreiften Quelljungfer. Unter der Überschrift „Reproduktionsnachweis vorhanden“ werden Larven- und Exuvienfunde zusammengefasst.

Reproduktionsnachweis vorhanden
Niedersachsen: oberes Stöttertal (waldfreier Quellsumpf), Blaubach (östlicher Seitenarm, unterer Teil), Blaubach (westlicher Seitenarm, oberhalb Ilsenburger Stieg), Marienbach (innerhalb Marienbruch), Stauteich im Brunnenbachtal unterhalb Silberteich
Sachsen-Anhalt: Suenbeek (beim Berghotel Ilsenburg/Nationalparkgrenze), Suenbeek (östlicher Seitenarm am Meineberg, oberer und unterer Teil), Dammbach (oberhalb der Straße), Wormke (unterhalb Glashüttenteich)
bislang kein Reproduktionsnachweis, aber Bodenständigkeit wahrscheinlich
Niedersachsen: Lonauer Birkental
Sachsen-Anhalt: Unteres Moor in der Hinteren Peseke, Blumentopfmoor
Status unklar
Niedersachsen: Ecker (Nationalparkgrenze), Ecker (unterhalb Pappfabrik), Großes Amtmannstal, Moor an der Lorenzbrücke, Abbe, Weihergruppe im Quellgebiet der Baste, Seitenbach der Großen Lonau südöstlich von Lonau, Seitenbach der Großen Lonau gegenüber vom Lonauer Birkental, Drecktal (oberhalb Abzweig mittleres Drecktal), Seitenbach der Großen Bode zwischen Großem Roten Bruch und Hügelmoor, Forellenteiche an der Oder bei Oderhaus, Oder zwischen Oderhaus und Sägemühle, Schwarzer Sumpf
Sachsen-Anhalt: Ecker (Nationalparkgrenze), Ecker (unterhalb Pappfabrik), Tiefenbach (am Unteren Meineckenberg), Wormke (oberhalb Spinne)

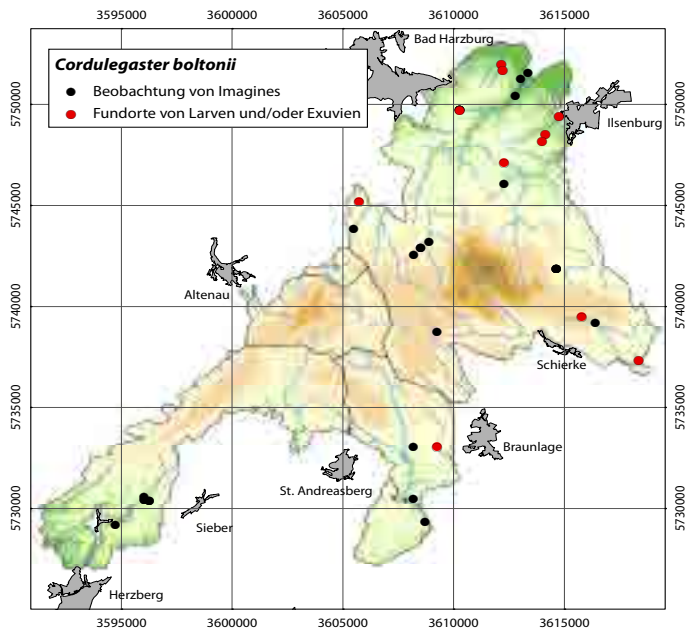


Abb. 3.25-4: Lage der Fundorte der Zweigestreiften Quelljungfer, differenziert danach, ob Larven/Exuvien gefunden oder Imagines beobachtet wurden.

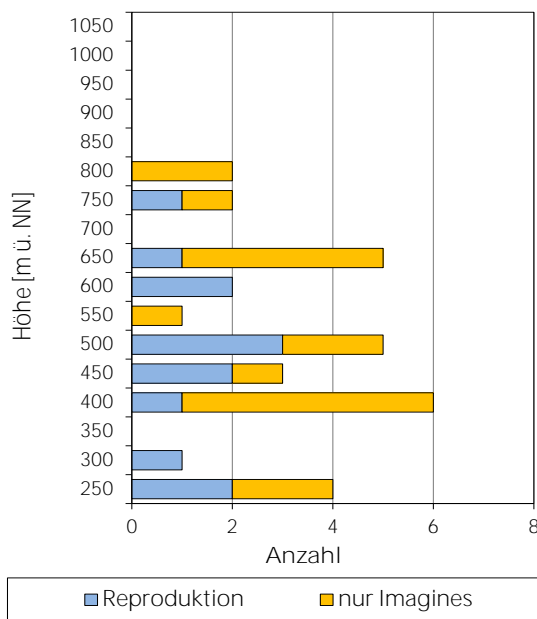


Abb. 3.25-5: Vertikale Verbreitung der Zweigestreiften Quelljungfer. Dargestellt ist je 50-Meter-Höhenstufe die Anzahl der Fundorte von Larven/Exuvien bzw. der Nachweisstellen von Imagines.

Die Nachweise der Zweigestreiften Quelljungfer häufen sich in den tiefer gelegenen Randbereichen des Nationalparks, aber auch aus den Hochlagen gibt es diverse Beobachtungen (Abb. 3.25-4, 3.25-5). Der am höchsten gelegene Fund einer Larve erfolgte in der Wormke auf 790 m ü. NHN und der einer Exuvie im Marienbruch auf 610 m ü. NHN. Imagines wurden bis in eine Höhe von 810 m ü. NHN gesichtet. Die Hangquellmoore mit vergleichsweise hoher Aktivität von Imagines (Blumentopfmoor und Unteres Moor in der Hinteren Peske)

liegen beide auf rund 665 m ü. NHN. Auf Basis der bisherigen Beobachtungen ist schwer abzuschätzen, inwieweit im Harz eine Höhenlimitierung besteht. Dass die Art aber in mehreren grundsätzlich geeignet erscheinenden, auf einer Höhe von 750-800 m ü. NHN liegenden Hangquellmooren bislang nicht gefunden wurde, könnte für eine Höhenlimitierung sprechen.

3.25.3 Habitate

Bei den Bächen mit Larvenfunden handelt es sich um relativ „durchschnittliche“ Gewässer, die in dieser Art vielerorts im Nationalpark zu finden sind. Alle Larven wurden in schmalen, meist nicht mehr als 1 m breiten Bächen und innerhalb derer in strömungsberuhigten Bereichen mit organischem Feinsediment, teils auch Laub, gefunden. Das Gefälle der Bäche ist überwiegend gering bis mäßig. Larven fanden sich sowohl innerhalb geschlossener Waldbestände (Buchenwald und Fichtenforst) als auch in offenen, besonnten Partien, in denen der frühere Fichtenbewuchs zur Freistellung des Bachtals oder infolge von Kalamitäten entfernt worden ist. Innerhalb der bewaldeten Partien kann eine Bodenvegetation weitgehend fehlen oder so üppig entwickelt sein, dass die Bäche überschirmt werden und von weitem kaum zu erkennen sind. In den freigestellten Tälern fließen die Bäche durch eine dichte gras- und binsendominierte Vegetation, die das Wasser immer wieder überdeckt.

Die Moore mit sicherem oder wahrscheinlichem bodenständigen *boltonii*-Vorkommen sind durchweg anthropogen überformt und nährstoffreicher als etwa die intakten, natürlich waldfreien Hangmoore im Brockengebiet. In der Vergangenheit sind sie durchweg mit Fichten aufgeforstet worden, die in den nassen Kernpartien aber kaum überlebensfähig gewesen sein dürften. Mittlerweile sind die Moore ganz- oder teilflächig von den Fichten freigestellt worden und werden in weiten Teilen von torfmoosreichen Kleinseggenrieden (überwiegend *Caricetum nigrae*) bewachsen. Sie werden von kleinen Quellbächen durchflossen, die stellenweise einen definierten, in den Torf eingeschnittenen Lauf haben, aber mancherorts die Vegetation nur flächig überrieseln. Stellenweise kann der Bachlauf bis auf den Mineralboden erodiert sein oder auch kleine Auskolkungen aufweisen. Hin und wieder sind in den Mooren auch Quellschlenken unterschiedlicher Größe zu finden. In allen Mooren patrouillierten die Männchen entlang der Quellbäche. Weibchen bei der Eiablage wurden mehrfach in den strömungsberuhigten, meist mit Torfmoosen bewachsenen Randbereichen der Quellbäche beobachtet. Im Blumentopfmoor wurden Weibchen mit den typischen Eiablagebewegungen auch an für die Art recht ungewöhnlichen Stellen gesichtet: Im sog. Restmoor, einem Teilbereich mit typischer Übergangsmoorvegetation (Komplex aus *Eriophorum angustifolium*-Gesellschaft und *Sphagnetum magellanicum*), die durch die großflächigen Wiedervernässungsmaß-

nahmen mittlerweile auf dem Wasser schwimmt bzw. überstaut ist, sowie in einem gefluteten bultigen Pfeifengrasbestand waren Weibchen an diversen Stellen mit offenem Wasser zu sehen. Da die Wiedervernässung des Moores durch eingeleitete Bäche erfolgt, ist überall ein Wasserfluss gegeben.

Das Marienbruch unterscheidet sich von den übrigen Habitaten deutlich. Es handelt sich um ein ehemals entwässertes und mit Fichten aufgeforstetes Moor innerhalb einer großflächigen Verbnung. Es wird vom Marienbach durchflossen, der aus mehreren Armen besteht und im Zuge der Entwässerungsmaßnahmen ausgebaut und in seinem Lauf verändert worden ist. In den 1980er Jahren sind insgesamt 20 kleine Stauteiche in den Bachläufen angelegt worden. Nach Ausweisung des Nationalparks wurden die Entwässerungsgräben verschlossen, die Fichten teilflächig entfernt und die Mehrzahl der Teiche durch Öffnung der Staudämme rückgebaut. Die Sohle der ehemaligen Teiche ist nach wie vor nass, wird von einer seggen- und binsendominierten, meist torfmoosreichen Vegetation bedeckt und meist auf recht großer Fläche vom Marienbach durchflossen bzw. eher überrieselt. Etliche dieser Teiche ähneln nun strukturell sehr kleinen Quellmooren. Zwischen den Teichen fließt der Marienbach mit recht tief eingeschnittenem und immer wieder von der Vegetation überdecktem Lauf. Der Fund der *boltonii*-Exuvie gelang in einem kurzen Bachabschnitt zwischen zwei Teichen. Beobachtungen von Imagines erfolgten aber sowohl entlang des tief eingeschnittenen Baches als auch im Bereich von rückgebauten Teichen.

3.25.4 Phänologie

Im Nationalpark erscheint die Zweigestreifte Quelljungfer erst relativ spät. Die jahreszeitlich frühesten Beobachtungen erfolgten am 28.06.2005 und 29.06.2008 jeweils nahe des Zusammenflusses von Ecker und Abbe, aber es handelte sich in beiden Fällen um über Freiflächen jagende Tiere. Insgesamt zehn Sichtungen von Imagines erfolgten in der 1. Julihälfte, zwölf in der 2. Julihälfte, sieben in der 1. Augusthälfte und zwei in der 2. Augusthälfte. Wann die Imagines tatsächlich an den Reproduktionsgewässern erscheinen, lässt sich aus den Beobachtungen in den beiden intensiver untersuchten Quellmooren auf 665 m ü. NHN ableiten: In Jahren mit durchschnittlicher Witterung ist dies in der 2. Julidekade der Fall. Nach ungewöhnlich langen Wintern (wie 2013) oder in kühl-feuchten Sommern (wie 2012) verzögert sich das reproduktive Geschehen jedoch bis Ende Juli oder sogar Anfang August.

3.25.5 Vergesellschaftung

Im östlichen Seitenarm des Blaubachs wurden Larven beider *Cordulegaster*-Arten gefunden, wobei die *boltonii*-Fundstelle

300 m unterhalb der *bidentata*-Fundstelle lag. Eine gemeinsame Präsenz von Imagines beider Arten wurde 2002 im Hangquellmoor im oberen Stöttertal beobachtet. Nachdem *C. bidentata* hier mittlerweile nicht mehr nachzuweisen ist, tritt *C. boltonii* nun zusammen mit *Orthetrum coerulescens* auf. Die Exuvienfunde beider Arten erfolgten jedoch in unterschiedlichen Quellbächen und decken sich auch weitgehend mit den Flugaktivitäten der Imagines: Von *C. boltonii* wird offenbar nur der größte der Quellbäche genutzt, wogegen sich *O. coerulescens* in den kleinen Quellbächen und auch in flächig von Wasser überrieselten Stellen reproduziert (vgl. Kap. 3.36).

In einem östlichen Zufluss des Suenbeeks am Meineberg bei Ilsenburg wurden *boltonii*-Larven zusammen mit Larven von *Aeshna cyanea*, *Libellula depressa* und *Sympetrum danae* angetroffen. Der entsprechende Gewässerabschnitt lag im Bereich einer Waldblöße und war durch eine sehr geringe Fließgeschwindigkeit und dichten Uferbewuchs durch Gräser und Binsen gekennzeichnet.

Im Blumentopfmoor und im Unteren Moor in der Hinteren Peseke fliegt *Cordulegaster boltonii* an Quellbächen, in denen sich *Somatochlora alpestris*, *Somatochlora arctica*, *Pyrrhosoma nymphula* und *Orthetrum coerulescens* (nur im Blumentopfmoor) reproduzieren (Abb. 3.25-6, 3.25-7). Da auch Eiablagen der Quelljungfer in den Larvalhabitaten der genannten Arten beobachtet wurden, sind in beiden Mooren syntope Vorkommen sehr wahrscheinlich. Etwas unübersichtlich ist dagegen die Situation im Marienbruch, wo die Bachläufe von zahlreichen rückgebauten und intakten Stauteichen unterbrochen werden (vgl. Kap. 3.25.3) und Imagines der Zweigestreiften Quelljungfer an den unterschiedlichsten Stellen zu beobachten sind. In den rückgebauten Stauteichen mit ihrer vom Bach durchflossenen bzw. überrieselten und von einer kleinseggenriedartigen



Abb. 3.25-6: Im Unteren Moor in der Hinteren Peseke fliegt die Zweigestreifte Quelljungfer vergleichsweise zahlreich an kleinen Quellbächen. 13.10.2013. Foto: K. Baumann.



Abb. 3.25-7: Ein syntopes Vorkommen der Zweigestreiften Quelljungfer mit der Alpen-Smaragdlibelle, Arktischen Smaragdlibelle und dem Kleinen Blaupfeil ist im Blumentopfmoor mit großer Wahrscheinlichkeit der Fall. In diesem Bereich des Quellbachs wurden Exuvien der beiden *Somatochlora*-Arten gefunden und Eiablagen von *C. boltonii* beobachtet. 21.07.2010.
Foto: K. Baumann.

Vegetation bewachsenen Sohle ist ein syntopes Vorkommen mit den sicher bodenständigen Arten *Somatochlora arctica*, *Aeshna juncea* und *Pyrrhosoma nymphula* relativ wahrscheinlich.

3.25.6 Bestandsentwicklung und Gefährdung

Es ist davon auszugehen, dass die Zweigestreifte Quelljungfer innerhalb des Nationalparks deutlich weiter verbreitet ist, als die bisherigen Nachweise vermuten lassen. Eine gezielte Suche nach Larven ist bislang nur an wenigen Stellen erfolgt und teils wegen spezieller äußerer Umstände erfolglos geblieben: Die Larvensuche in zahlreichen Bächen im Einzugsgebiet der Oder im Jahr 2002 (BAUMANN 2002a) erfolgte schwerpunktmäßig nach einem extremen Starkregenereignis, durch welches das von den Larven besiedelbare Feinsediment weitestgehend abgespült worden ist (Näheres hierzu siehe Kap. 3.24.6). Kaum einzuschätzen ist, inwieweit die derzeitige Situation der Art menschlich beeinflusst worden ist. Die anthropogene Versauerung der Bäche durch den „sauren Regen“ insbesondere in den 1970er und 1980er Jahren hat sich sehr negativ auf die Makroinvertebratenfauna ausgewirkt (vgl. Kap. 1.3.8). Hiervon dürfte auch die Zweigestreifte Quelljungfer direkt oder zumindest indirekt



Abb. 3.25-8: Etwas überraschend erscheint der Fund von Larven der Zweigestreiften Quelljungfer in diesem Abschnitt des Dammbachbaches: Derartig strukturierte und durch Fichtenforsten verlaufende Bäche sind im Nationalpark weit verbreitet, wurden bislang aber nicht als potenzielle *boltonii*-Habitate angesehen. 29.08.2013.
Foto: A. Marten.

durch Nahrungsmangel betroffen gewesen sein. Mittlerweile hat sich die Gewässersituation jedoch wieder deutlich verbessert. Da die Zweigestreifte Quelljungfer in Mitteleuropa innerhalb von Fichtenforsten (vermutlich aufgrund des verringerten Nahrungsangebots) deutlich seltener vorkommt als in naturnahen Laubwäldern, ist anzunehmen, dass sich bereits die im 17. Jahrhundert begonnene großflächige Begünstigung der Fichte negativ ausgewirkt hat. Allerdings wurden bei der Untersuchung von fünf Bachabschnitten im Jahr 2013 durchaus auch Larven innerhalb von Fichtenforsten gefunden (Abb. 3.25-8). Die Waldentwicklung des Nationalparks hin zur natürlichen Bestockung wird sich aber langfristig zweifellos positiv auswirken. Da die Zweigestreifte Quelljungfer offene Gewässerabschnitte bevorzugt, profitiert sie zumindest kurzfristig auch vom Freistellen der Bachtäler. Damit einher geht allerdings das Aufkommen einer üppigen krautigen Vegetation, die die schmalen Bäche weitgehend überdecken kann und so für die Art „unauffindbar“ macht. Auch die Pflanzung von Erlen oder das natürliche Aufkommen von Gehölzen können zu einer vorübergehenden „Grünvertunnelung“ führen und den Quelljungfern den Flugraum nehmen.

Da im Harz derzeit eine Höhenlimitierung der Zweigestreiften Quelljungfer anzunehmen ist, dürfte die fortschreitende Klimaerwärmung zu einer Erweiterung ihres Areals führen.

3.26 Falkenlibelle

Cordulia aenea (Linnaeus, 1758)

RL: NI *, ST V, D *; BNatSchG: §; FFH: -

3.26.1 Allgemeines

Die Falkenlibelle kommt in weiten Teilen Mittel- und Nordeuropas (bis zum Polarkreis) vor. In Deutschland ist sie verbreitet und in einzelnen Regionen häufig (vgl. WILDERMUTH 2008a). Während sie in Bayern bis in eine Höhe von 1.350 m ü. NHN nachgewiesen wurde (WAGENSONNER 1998b), fehlt sie in den von Mooren geprägten Kammlagen der östlichen Mittelgebirge (vgl. BROCKHAUS 2005i, ZIMMERMANN et al. 2005). Die Art besiedelt ein breites Spektrum stehender Gewässer vom Tümpel bis zum See, das auch Abbau- und Moorgewässer sowie Fischteiche einschließt (vgl. WILDERMUTH 2008a). Zumindest in Süddeutschland reproduziert sie sich auch in Kolken sowie größeren Schlenken und Flarken von Hoch- und Übergangsmooren (KUHN 1997, STERNBERG & SCHMIDT 2000b). Die meist ufernah im Bereich einer Röhricht- oder Submersvegetation abgelegten Eier entwickeln sich innerhalb von rund drei Wochen. Allerdings vermuten STERNBERG & SCHMIDT (2000b), dass im Norden des Areals und/oder jahreszeitlich spät abgelegte Eier in größerem Umfang eine Diapause durchlaufen könnten. Die Entwicklung der Larven dauert in Mitteleuropa 2-3 Jahre. Die Larven leben meist im Bereich von Tauchblattpflanzen, flutenden Moosen oder auf Grundrasen. Ihre Trägheit und überwiegende Nachtaktivität schützen sie zwar vor der Prädation durch Fische (WILDERMUTH 1998), doch sie werden dennoch häufig Opfer von Edellibellen-Larven, so dass insbesondere eine Koexistenz mit der Großen Königlibelle (*Anax imperator*) kaum möglich ist (vgl. STERNBERG & SCHMIDT 2000b). Die Falkenlibelle ist eine Frühjahrsart, deren Schlüpfphase schon Ende April beginnen kann. Meist schlüpft ein Großteil der Imago im Mai, bei günstigen Witterungsbedingungen manchmal binnen weniger Tage. Typisch für diese Art ist, dass sie in einem mehrere Meter breiten Streifen rund um das Gewässer und damit auch „an Land“ schlüpft; hierdurch wird die Exuviensuche deutlich erschwert. Die Hauptflugphase dauert in tieferen Lagen



Abb. 3.26-1: Falkenlibelle, Männchen. Foto: C. Fischer.



Abb. 3.26-2: Falkenlibelle, Weibchen. Foto: D. Pape-Lange.

von Mitte Mai bis Ende Juni, in höheren Lagen bis Ende Juli oder sogar Mitte August. Am Gewässer sind in erster Linie die sehr ausdauernd fliegenden Männchen zu sehen, wogegen die Weibchen nur zur Eiablage an die Gewässer kommen und sich dabei recht unauffällig verhalten.

3.26.2 Verbreitung im Nationalpark

Aus dem Nationalpark liegen überraschend wenige Beobachtungen der Falkenlibelle vor (Tab. 3.26-1). Ihren Verbreitungsschwerpunkt hat die Art auf der Hochebene zwischen Marien-, Baste- und Radaubruch (600-645 m ü. NHN). Hier ist sie im

Tab. 3.26-1: Fundorte der Falkenlibelle.

Reproduktionsnachweis vorhanden
Niedersachsen: Marienteich, Marienbruch, alte Teichkette im Marienbruch, Weihergruppe im Quellgebiet der Baste, Weihergruppe im unteren Radaubruch, Teich im Odertal zwischen Oderhaus und Sägemühle
Status unklar
Niedersachsen: Hasselteich, Silberteich

Marienteich, Marienbruch, in der Teichkette im Marienbruch sowie den Weihergruppen im Baste-Quellgebiet und Radaubru- ch bodenständig. Ihre Abundanzen sind gering: Innerhalb der Teich- und Weihergruppen fliegen je Gewässer höchstens 1-2 männliche Imagines, aber an etlichen der Gewässer sind bislang gar keine Beobachtungen erfolgt; auch die Zahl der gesammelten Exuvien ist sehr gering. Lediglich am Marienteich fliegt und reproduziert sich die Falkenlibelle etwas zahlreicher. Reproduktionsnachweise abseits dieses Verbreitungszentrums gibt es nur noch aus der Teichgruppe im Odertal zwischen

Oderhaus und Sägemühle (410 m ü. NHN). Zudem wurden am Silberteich und am Hasselteich einzelne männliche Imagines beobachtet.

Alle Nachweise sind am Rand des Nationalparks in tieferen bis mittleren Höhenlagen (bis maximal 645 m ü. NHN) erfolgt (Abb. 3.26-3, 3.26-4). Das Zentrum des Nationalparks, d.h. der Hochharz, ist vollständig unbesiedelt. Dies ist insofern überraschend, als man für die Falkenlibelle aufgrund ihrer nördlichen Verbreitung bis zum Polarkreis keine Höhenlimitierung im Harz erwarten würde. Zudem besiedelt die Art abseits des Harzes durchaus Moore (vgl. Kap. 3.26.1), so dass ihr Fehlen im Hochharz nicht in einem Mangel geeigneter Habitats begründet sein dürfte. Dass sie auch im Harz die Moore nicht vollständig meidet und sich hier prinzipiell erfolgreich reproduzieren kann, zeigt zudem ein Exuvienfund aus einem angestauten Graben im Marienbruch, der sich allerdings auf 610 m ü. NHN befindet. In vergleichbaren Grabengewässern höherer Lagen (z.B. Ackervermooring und Rehberger Sattelmoor) gelang dagegen trotz intensiver Exuviensuche kein einziger Nachweis. Dies könnte bedeuten, dass die Kombination aus Höhenlage (>700-800 m ü. NHN) und Biotop (Moor) im Harz von der Falkenlibelle nicht besiedelt werden kann. Dasselbe Phänomen zeigt sich offenbar auch in der Rhön, im Thüringer Wald und im Erzgebirge (siehe z.B. BENKEN 1989, JENRICH 2005, PHOENIX & HENTSCHEL 2009, ZIMMERMANN et al. 2005).

Auch außerhalb des Nationalparks gehört die Falkenlibelle im Harz nicht zu den häufigen Arten. Zwar reproduziert sie sich z.B. in einigen Teichen der Oberharzer Wasserwirtschaft, tritt aber nirgends in größeren Abundanzen auf.

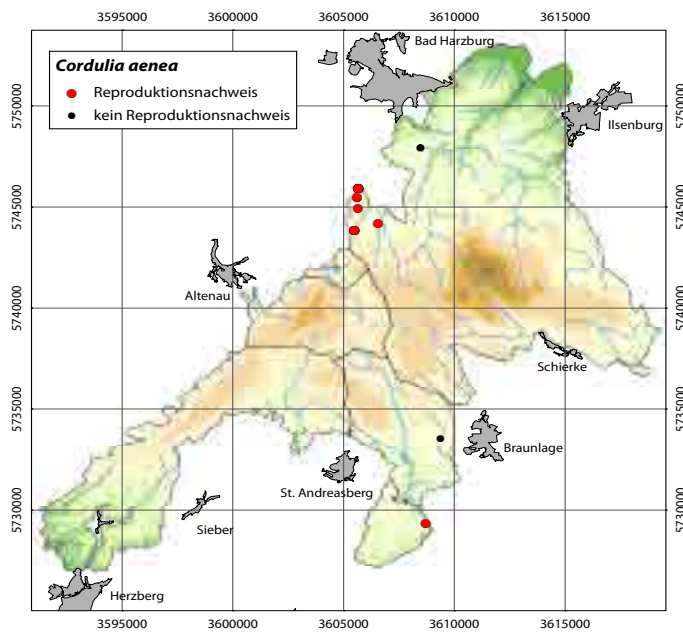


Abb. 3.26-3: Lage der Fundorte der Falkenlibelle.

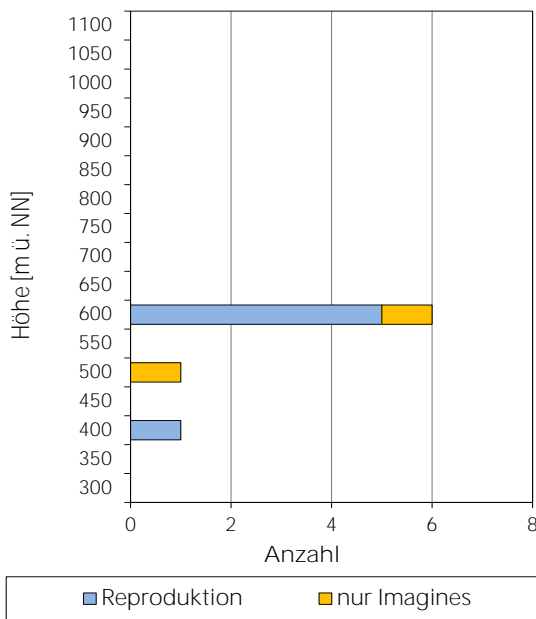


Abb. 3.26-4: Vertikale Verbreitung der Falkenlibelle. Dargestellt ist je 50-Meter Höhenstufe die Anzahl der Funde pro Gewässer/ Gewässergruppe bzw. Moor.

3.26.3 Habitate

Bei der Mehrzahl der Reproduktionsgewässer handelt es sich um kleinere dystrophe Teiche und Weiher mit teilflächiger Schwimmblattzone aus Schwimmendem Laichkraut (*Potamogeton natans*), unterschiedlich großer Röhrichtzone v.a. mit Schnabel-Segge (*Carex rostrata*) und randlichem Bewuchs mit Torfmoosen. Im Marienbruch mit seinem Komplex aus intakten und rückgebauten Teichen ist die Falkenlibelle ausschließlich in intakten Gewässern mit noch größerer offener Wasserfläche festgestellt worden (Abb. 3.26-5). Aufgrund ihrer Nähe zu Fichtenforsten sind diese nicht ganztäglich besonnt. Der Marienteich, das mit Abstand größte der Reproduktionsgewässer, hat ausgedehnte Röhrichte mit Teich-Schachtelhalm (*Equisetum fluviatile*) und *Carex rostrata* sowie größere Bereiche mit Wollgras-Torfmoos-Schwingrasen und flutenden Torfmoosen; zudem beherbergt er einen großen Karpfenbestand. Im südlichen Teil des Marienbruchs gelang bereits im Jahr 2002 der Fund einer einzelnen Exuvie in einem angestauten Graben, der



Abb. 3.26-5: Reproduktionsgewässer der Falkenlibelle sind innerhalb des Nationalparks im Wesentlichen kleinere dystrophe Teiche und Weiher mit Schwimmblatt- und Röhrichtvegetation und größerer offener Wasserfläche. An diesem Teich im Marienbruch wurden wenige Exuvien gefunden und einzelne männliche Imagines beobachtet. 01.08.2013. Foto: K. Baumann.

damals locker mit Torfmoosen und Kleinseggen bewachsen war und noch größere offene Wasserflächen aufwies. Im Rahmen einer Folgeuntersuchung (BAUMANN 2010) gelang kein Nachweis mehr; die Gräben waren in der Zwischenzeit weitgehend verlandet.

3.26.4 Phänologie

Die Falkenlibelle gehört zu den ersten im Frühjahr erscheinenden Arten und schlüpft schwerpunktmäßig im Mai. Der jahreszeitlich früheste Exuvienfund erfolgte am 02.05.2012 am Marienteich auf 600 m ü. NHN, der späteste am 11.06.2002 im benachbarten Marienbruch. Nach langen Wintern wie 2013 verschiebt sich der Emergenzbeginn bis Mitte/Ende Mai. Ausgefärbte Imagines erscheinen frühestens am Ende der zweiten Maidekade an den Gewässern. Die meisten Beobachtungen von Imagines erfolgten von Ende Mai bis Ende Juni. Im Juli und August wurde die Art insgesamt nur noch viermal gesehen; der späteste Fund gelang am 06.08.2009.

3.26.5 Vergesellschaftung

Infolge ihrer Präferenz für vergleichsweise strukturreiche Teiche und Weiher, d.h. die artenreichsten Libellengewässer des Nationalparks, ist die Falkenlibelle mit diversen Arten vergesellschaftet. Meist teilt sie sich das Gewässer mit *Aeshna cyanea*, *Aeshna juncea*, *Libellula quadrimaculata*, *Leucorrhinia dubia*, *Sympetrum danae*, *Pyrrhosoma nymphula*, *Coenagrion hastulatum* und *Lestes sponsa*, seltener auch mit *Coenagrion puella*, *Enallagma cyathigerum*, *Ischnura elegans* oder *Lestes virens*.

3.26.6 Bestandsentwicklung und Gefährdung

Bislang ist die Falkenlibelle ausschließlich in Sekundärgewässern nachgewiesen worden, so dass sie nicht zum ursprünglichen Arteninventar des heutigen Nationalparks gehören dürfte. Ihre wenigen und insgesamt nur kleinen Vorkommen finden sich in historischen Stauteichen und in den vor wenigen Jahrzehnten entstandenen Teichen und Weihern. Da letztere der natürlichen Sukzession überlassen sind und im Nationalpark die Neuanlage von Gewässern nicht zu erwarten ist, wird sich die Situation für die Falkenlibelle mittel- bis langfristig verschlechtern. Unklar ist, weshalb sie im Hochharzer Moorgebiet fehlt. Sofern dies klimatische Ursachen haben sollte (vgl. Kap. 3.26.2), könnte die Art von der globalen Erwärmung profitieren.

3.27 Alpen-Smaragdlibelle

Somatochlora alpestris (Sélys, 1840)

RL: NI R, ST 1, D 1; BNatSchG: §§; FFH: -

3.27.1 Allgemeines

Die Alpen-Smaragdlibelle ist arktalpin und boreomontan verbreitet und kommt in Deutschland nur in den Alpen sowie



Abb. 3.27-1: Alpen-Smaragdlibelle, Männchen. Foto: K. Baumann.



Abb. 3.27-2: Alpen-Smaragdlibelle, Weibchen. Foto: H. Wildermuth.

den höheren Mittelgebirgen (Harz, Thüringer Wald, Erzgebirge, Fichtelgebirge, Bayerischer Wald, Schwarzwald) vor; hier gilt sie als Eiszeitrelikt. In Mitteleuropa ist sie eng an Moore gebunden, wo sie kleine, flache Gewässer (z.B. Schlenken) zur Reproduktion nutzt. Die Larven benötigen für ihre Entwicklung zur Imago meist 3-4 Jahre und sind durch ihre Toleranz gegenüber kurzzeitiger Austrocknung sowie Einfrieren gut an das Leben in kleinen Moorschlenken angepasst (STERNBERG 2000a). Die Imagines haben eine unauffällige, versteckte Lebensweise und fliegen selbst in optimalen Habitaten und bei günstiger Witterung nur in geringer Zahl. Aufgrund ihrer Verbreitung in Gebieten mit kühlerem Klima gilt die Alpen-Smaragdlibelle allgemein als „kälteliebend“, zumal auch die in Mitteleuropa schwerpunktmäßig besiedelten Hochmoore hinsichtlich der Lufttemperaturen tendenziell kälter als ihre Umgebung sind. Die Imagines können der Kälte trotzen, weil sie sich bei Sonnenschein durch ihre dunkle Körperfarbe optimal erwärmen können. Werden die Lufttemperaturen dagegen zu hoch, schränken die Imagines ihre Aktivitäten ein (STERNBERG 2000a); dies dürfte eine Ursache für ihr Fehlen in tieferen Lagen Mitteleuropas sein. Die Hochmoorschlenken können sich dagegen aufgrund der dunklen Huminstoffe und der geringen Tiefe bei Sonneneinstrahlung sehr stark erwärmen (STERNBERG 1993a,b), im Winter aber für lange Zeit durchfrieren. Beide Extreme müssen die Larven ertragen können. STERNBERG (1990) hält es sogar für möglich, dass die Larven dieser hochnordischen Art aufgrund ihres „physiologischen Programms“ von kalten und langen Wintern profitieren.

3.27.2 Verbreitung im Nationalpark

Im Nationalpark Harz ist die Alpen-Smaragdlibelle die am weitesten verbreitete Moorlibelle. Reproduktionsnachweise liegen aus insgesamt 21 mehr oder weniger intakten Hochmooren, 18 soligenen Hangmooren und 11 stark gestörten Mooren vor (Tab. 3.27-1). Sie ist neben der Hochmoor-Mosaikjungfer (*Aeshna subarctica*) die einzige Art, deren Imagines ausschließlich in Mooren mit Reproduktionsnachweis beobachtet wurden.

Die Hochmoore des Nationalparks werden annähernd vollständig besiedelt: Aus allen Mooren mit wenigstens einer dauerhaft wasserführenden Schlenke liegen Exuviennachweise vor. Auch

in den gestörten, wiedervernässten Mooren ist die Art weit verbreitet. Deutlich geringer ist ihre Stetigkeit dagegen in den soligenen Hangmooren: Von den insgesamt 118 untersuchten waldfreien Teilflächen dieser Moore wurden nur in 15 % Exuvien gefunden. Anders als in den Hochmooren und gestörten Mooren wurde die Reproduktion hier nur in etwa der Hälfte der Moore nachgewiesen, die potenziell geeignete Gewässer aufweisen. Da der Nachweis von Exuvien in den soligenen Hangmooren recht schwierig ist, könnte die Alpen-Smaragdlibelle hier aber tatsächlich weiter verbreitet sein, als die Zahlen vermuten lassen.

Das Verbreitungszentrum sind die intakten schlenkenreichen Hochmoore im niedersächsischen Teil des Nationalparks. In besonders hohen Abundanzen schlüpft die Alpen-Smaragdlibelle im Odersprungmoor, Radauer Born, Brockenfeldmoor, Großen Roten Bruch und Bruchbergmoor (Tab. 3.27-2). Sehr individuenreiche Vorkommen haben sich in jüngerer Zeit auch in stark gestörten Mooren (v.a. Ackervermoorung und Rehberger Sattelmoor) entwickelt, wo sich die Art fast ausschließlich in angestauten Gräben reproduziert. Derzeit dürfte die Ackervermoorung sogar das zweitgrößte Vorkommen aller Moore des Nationalparks aufweisen. In den soligenen Hangmooren mit ihrem naturgemäß geringeren Gewässerangebot sind die Bestände dagegen meist klein.

Seit dem Jahr 2000, als intensivere Untersuchungen zu der Art im Nationalpark begannen, wurden insgesamt über 1.600 Exuvien gesammelt. Lange Zeit hatte es den Anschein, dass die Alpen-Smaragdlibelle in ihren angestammten Mooren von Jahr zu Jahr in relativ gleichbleibender Anzahl schlüpft. In 2013 fanden sich allerdings in verschiedenen Hochmooren oberhalb von 900 m ü. NHN ungewöhnlich viele Exuvien, wogegen deren Zahl unterhalb von 850 m ü. NHN normal oder stellenweise eher gering erschien; hier schlüpfte dagegen die Arktische Smaragdlibelle (*Somatochlora arctica*) in außerordentlich großer Zahl (vgl. Kap. 3.28.2). Die Ursache für diesen Massenwechsel ist nicht klar erkennbar. Die hohen Schlupfzahlen können sowohl in besonders zahlreichen Eiablagen in den Jahren 2009/2010 als auch in günstigen Bedingungen für die Larvalentwicklung in den vergangenen 3-4 Jahren begründet sein.

Tab. 3.27-1: Fundorte der Alpen-Smaragdlibelle.

Reproduktionsnachweis vorhanden
<p>Niedersachsen: Bodemoor, Brockenfeldmoor, Bruchbergmoor, Flörichshaier Moor, Flörichshaier Sattelmoor, Großes Rotes Bruch, Hinteres Rotes Moor, Kleines Rotes Bruch, Königsmoor, Magdbettmoor, Oderbrückmoor, Odersprungmoor, Radauer Born, Rehbachmoor, Sandbeekmoor, Schwarzer Sumpf, Sonnenberger Moor, Unteres Schwarzes Moor, Moor an der Lorenzbrücke, Rotenbeekbruch, Ackervermoorung, Marienbruch, Rehberger Sattelmoor, Rehbergmoor, Sonnenberger Gipfelmoor, Stieglitzmoor</p> <p>Sachsen-Anhalt: Goethemoor (Brockenmoor und Hangmoor am Königsberg), Moor an den Rabenklippen, Blumentopfmoor, Eckerlochmoor, Heinrichshöhemoor, Ilse-Quellmoore (3 Teilflächen), Moor am Renneckenberg, Quellmoor am oberen Sandbeek, unteres und oberes Moor in der Hintere Peske, Moor unter der Höllenklippe, Moor unter der Leistenklippe, Moore am Brocken-Westhang (2 Teilflächen), Goethemoor (2 Teilflächen), Brockenbettmoor, Moor an der Sandbrinkstraße, Moor oberhalb der Kanzelklippen, Mönchsbruch, Sandbrinkmoor</p>

Tab. 3.27-2: Zusammenstellung der Moore mit Exuviennachweis der Alpen-Smaragdlibelle. Angegeben sind die seit dem Jahr 2000 maximal pro Jahr gesammelte Anzahl der Exuvien, das zugehörige Jahr, die Anzahl der Untersuchungsjahre insgesamt sowie die Schätzung der in dem „besten“ Jahr tatsächlich vorhandenen Exuvien; die Schätzung erfolgt unter Berücksichtigung des Anteils der jeweils untersuchten Gewässer sowie von Untersuchungszeitraum und -intensität. In kleinen und/oder gewässerarmen und dementsprechend vollständig untersuchten Mooren ist die Zahl der gesammelten Larvenhäute und der Schätzung der tatsächlichen Anzahl identisch.

Moor	Höhe [m ü. NHN]	maximal gesammelte Exuvien/ Jahr	Jahr	Anzahl Untersuchungsjahre	tatsächliche max. Anzahl Exuvien/Jahr (Schätzung)
Hochmoore					
Bodemoor	830	22	2013	2	40
Brockenfeldmoor	875	59	2013	4	150
Bruchbergmoor	915	157	2013	2	200
Flörichshaier Moor	775	5	2008	3	10
Flörichshaier Sattelmoor	780	14	2008	4	25
Goethemoor (Brockenmoor)	995	67	2013	5	100
Goethemoor (Hangmoor am Königsberg)	1.000	8	2008	2	15
Großes Rotes Bruch	800	33	2005	5	100
Hinteres Rotes Moor	735	1	2004	2	2
Kleines Rotes Bruch	795	18	2005	3	40
Königsmoor	755	3	2005	1	5
Magdbettmoor	820	20	2013	2	30
Moor an den Rabenklippen	975	37	2013	3	50
Oderbrückmoor	800	3	2013	2	5
Odersprungmoor	810	95	2000	7	350
Radauer Born	800	57	2006	1	80
Rehbachmoor	730	13	2005	4	20
Sandbeekmoor	800	4	2006	1	15
Schwarzer Sumpf	805	8	2012	3	25
Sonnenberger Moor	780	20	2013	5	50
Unteres Schwarzes Moor	755	3	2008	2	3
Soligene Hangmoore					
Blumentopfmoor	665	10	2011	4	20
Eckerlochmoor	935	13	2013	1	30
Goethemoor, SHN1	1.020	2	2005	1	2
Goethemoor, SHN4	1.015	1	2005	1	1
Heinrichshöhemoor	1.035	25	2009	2	35
Ilse-Quellmoore N8	920	8	2009	4	8
Ilse-Quellmoore O3	885	5	2009	4	5
Ilse-Quellmoore O8	850	3	2001	4	3
Moor am Renneckenberg	840	8	2012	1	8
Moor an der Lorenzbrücke	655	37	2012	5	36
Quellmoor am oberen Sandbeek	775	24	2012	2	24
Unteres Moor in der Hinteren Peseke	675	8	2012	2	8
Oberes Moor in der Hinteren Peseke	775	23	2012	1	23
Moor unter der Höllenklippe	830	1	2012	2	1
Moor unter der Leistenklippe	845	19	2012	2	19
Moore am Brocken-Westhang, NW2	1.020	3	2004	1	3
Moore am Brocken-Westhang, W12	1.000	1	2004	1	1
Rotenbeekbruch	770	3	2012	3	3
Stark gestörte Moore					
Ackervermooring	835	131	2010	3	300
Brockenbettmoor	900	13	2008	2	13
Marienbruch	615	1	2010	2	1
Moor an der Sandbrinkstraße	695	7	2011	1	7
Moor oberhalb der Kanzelklippen	950	57	2012	2	57
Mönchsbruch	865	4	2012	1	4
Rehberger Sattelmoor	830	47	2009	3	60
Rehbergmoor	890	12	2013	1	20
Sandbrinkmoor	860	1	2011	2	1
Sonnenberger Gipfelmoor	850	2	2013	1	2
Stieglitzmoor	800	7	2005	1	15

In Abb. 3.27-3 ist die Lage der Fundorte von Exuvien dargestellt, wobei ein Fundort jeweils einem von mehr oder weniger geschlossenen Fichtenwäldern oder -forsten umgebenen offenen Moor entspricht. Die besiedelten Moore liegen recht dicht beieinander: Fast alle Exuvienfundorte sind jeweils weniger als 2 km vom nächstgelegenen Fundort entfernt, so dass ein Austausch von Individuen möglich ist.

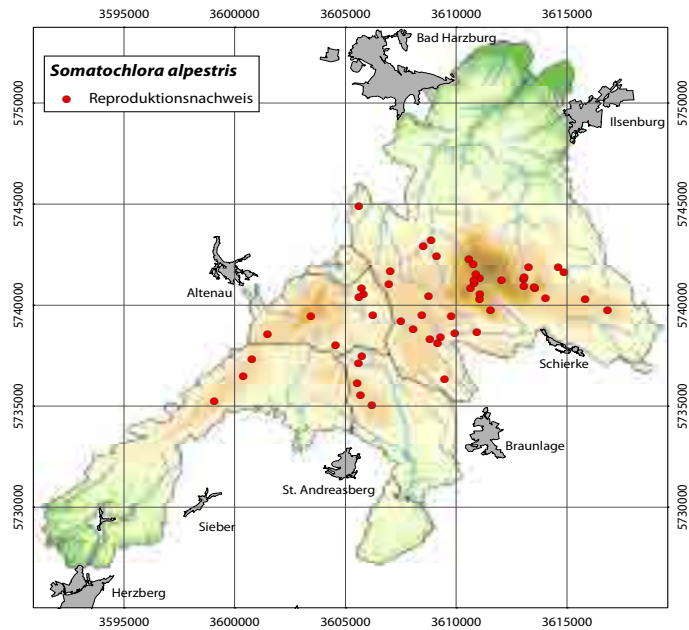


Abb. 3.27-3: Lage der Fundorte von Exuvien der Alpen-Smaragdlibelle. Jeder Punkt gehört zu einer zusammenhängenden offenen Moorfläche, d.h. jeder von Wald umgebene Teilbereich eines größeren Moorkomplexes wird separat dargestellt.

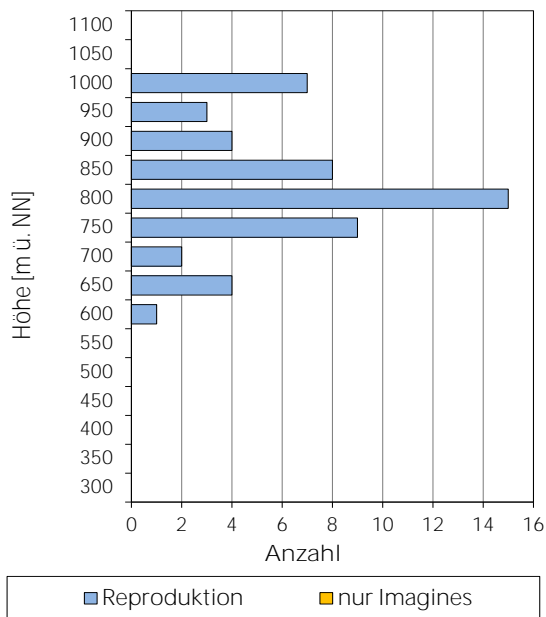


Abb. 3.27-4: Vertikale Verbreitung der Alpen-Smaragdlibelle. Dargestellt ist je 50-Meter-Höhenstufe die Anzahl der besiedelten Moore.

Die vertikale Verbreitung zeichnet ebenso wie die horizontale Verbreitung die Lage der Moore nach (Abb. 3.27-4). Entsprechend der geringen Zahl der unterhalb von 700 m ü. NHN gelegenen Moore ist hier auch die Zahl der *alpestris*-Vorkommen nur gering. Der am tiefsten gelegene Reproduktionsnachweis erfolgte auf 615 m ü. NHN in einem angestauten Graben im stark gestörten Marienbruch, wo allerdings nur eine einzige Exuvie (2010) gefunden wurde. Mit maximal 37 Exuvien/Jahr (2012) reproduziert sich die Art im kleinen soligenen Hangmoor an der Lorenzbrücke auf 655 m ü. NHN dagegen recht zahlreich (Abb. 3.27-5), und auch im ähnlich hoch gelegenen Blumentopfmoor ist die Art regelmäßig und recht zahlreich präsent. Ihre Hauptverbreitung hat sie in einer Höhe von 770-900 m ü. NHN, wo sich der Großteil der Hochmoore befindet. Dass 42 % ihrer Exuvien zwischen 800 und 850 m ü. NHN gefunden wurden, ist in der Konzentration besonders schlenkenreicher Hochmoore in dieser Höhenlage begründet. Das am höchsten gelegene Vorkommen wurde im Heinrichshöhemoor auf 1.035 m ü. NHN festgestellt; hier wurden im Jahr 2009 in einem einzigen Gewässer (Abb. 3.27-6) immerhin 25 Exuvien gefunden, im Jahr 1996 waren es sogar 42. Im Brockengebiet finden sich kleine soligene Hangmoore bis in eine Höhe von 1.100 m ü. NHN. Dass hier bislang kein Reproduktionsnachweis erbracht wurde, ist nicht mit dem Ausbleiben der Art gleichzusetzen, sondern kann auch in einer nicht ausreichenden Untersuchungsintensität begründet sein. Dagegen kann das Fehlen der Art unterhalb von 615 m ü. NHN als recht sicher gelten. Aus tieferen Lagen ist nur ein Moor mit potenziell geeigneten Gewässern bekannt: In dem auf 535 m ü. NHN gelegenen und 7 km vom nächsten Vorkommen entfernten soligenen Hangmoor im Stöttertal ist die Alpen-Smaragdlibelle trotz



Abb. 3.27-5: Das soligene Hangmoor an der Lorenzbrücke auf 655 m ü. NHN ist eines der am tiefsten gelegenen Habitate der Alpen-Smaragdlibelle. Hier nutzt sie im Wesentlichen diese durch suhlendes Rotwild erweiterte Schlenke als Larvalgewässer. Exuvien sind in jedem Jahr zu finden, wobei die Art 2012 besonders zahlreich schlüpfte (37 Exuvien). 29.05.2012. Foto: K. Baumann.



Abb. 3.27-6: In ihrem höchsten bekannten Vorkommen im Heinrichshöhe-moor (1.035 m ü. NHN) nutzt die Alpen-Smaragdlibelle dieses stark mit Schmalblättrigem Wollgras (*Eriophorum angustifolium*) verwachsene, flache, schlenkenartige und schwach durchflossene Gewässer zu Reproduktion. Hier sind Jahr für Jahr zahlreiche Exuvien zu finden. 25.05.2009. Foto: K. Baumann.



Abb. 3.27-7: Kleine, recht strukturarme Schlenken sind die typischen Reproduktionsgewässer der Alpen-Smaragdlibelle in den intakten Hochmooren. 10.06.2005. Foto: K. Baumann.

intensiver Suche nie nachgewiesen worden, obgleich die Gewässer durchaus geeignet erscheinen. Ob dies in der zu geringen Höhenlage oder der Abgelegenheit des Moores begründet ist, bleibt unklar.

Außerhalb des Nationalparks fehlt die Alpen-Smaragdlibelle im Harz. Im Artenkataster des NLWKN findet sich zwar die Meldung einer jagenden Imago am Polstertaler Teich aus dem Jahr 1963, doch dieser Teich und auch die anderen Teiche der Oberharzer Wasserwirtschaft sind definitiv keine geeigneten Habitate. Der Nationalpark Harz hat daher eine sehr große Verantwortung für die Erhaltung dieser Art.

3.27.3 Habitate

In den mehr oder weniger intakten Hochmooren ist die Alpen-Smaragdlibelle eng an Schlenken gebunden. Sie bevorzugt dabei vegetationsarme, relativ kleine Schlenken, die auch während des Sommers nicht oder nur ausnahmsweise für längstens zwei Wochen austrocknen, dann aber wenigstens noch nassen Torfschlamm aufweisen (dauerhafte Erosionsschlenken, Abb. 3.27-7). Eine Affinität scheint zudem zu schmalen, 20-30 cm breiten Schlenken zu bestehen, denn hier finden sich oft besonders viele Exuvien. In geringerem Umfang reproduziert sich die Art auch in größeren und struktureicheren Schlenken mit flutenden Torfmoosen (Verlandungsschlenken). Kolke und Trichter meiden sie; lediglich in drei Fällen wurden bislang einzelne Exuvien an derartigen Gewässern gefunden. Innerhalb der Hochmoore ist die Art in allen Arten von Moorkomplexen zu finden, tritt aber aufgrund ihrer Präferenz für Erosionsschlenken häufiger in von Rasiger Haarsimse (*Trichophorum cespitosum*) geprägten Stillstands- und Erosionskomplexen auf als in den torfmoosreichen Wachstumskomplexen.

In den soligenen Hangmooren besiedelt sie fast alle stehenden oder langsam fließenden Gewässer wie Schlenken, Quellbäche oder überrieselte Torfmoosdecken. Diese Gewässertypen sind fast immer in torfmoosreiche Kleinseggenriede (*Eriophorum angustifolium*-Gesellschaft, *Carex rostrata*-Gesellschaft, *Caricetum nigrae*) eingebettet. Unter den Larvalgewässern sind auch quellnahe, kalte Abschnitte von Quellbächen und Quellschlenken, die sich an sonnigen Hochsommertagen längst nicht so stark erwärmen wie die Luft. Dies weicht von Befunden von WILDERMUTH (1999) aus der Schweiz ab, wonach die Voraussetzung für die Reproduktion in Quellgewässern eine zeitweilige stärkere hochsommerliche Erwärmung (über die Lufttemperatur hinaus) ist. Ausführliche Beschreibungen der Habitate in den intakten Mooren finden sich in diesem Band im Beitrag von BAUMANN zu Libellen in intakten Mooren.

In stärker gestörten und in Renaturierung befindlichen Mooren werden fast ausschließlich Sekundärgewässer zur Reproduktion genutzt (vgl. Beitrag von BAUMANN in diesem Band zu Libellen in wiedervernässten Mooren), denn Primärgewässer finden sich hier nur vereinzelt (Abb. 3.27-8). So werden angestaute Gräben, aber auch wassergefüllte Fahrspuren, durch Tritt entstandene Senken im Bereich ehemaliger Wanderpfade oder durch den Rückbau von Wegen entstandene Wasserlöcher besiedelt. Insbesondere in den oberhalb von etwa 800 m ü. NHN gelegenen gestörten Mooren tritt die Alpen-Smaragdlibelle quasi als Pionierart in neu entstandenen Kleingewässern auf. Angestaute Gräben kann sie recht schnell besiedeln und ist hier jahrelang die dominierende Art; erst mit stärkerem Bewuchs flutender Moore gehen ihre Abundanzen zurück. In Höhenlagen oberhalb von 800-900 m ü. NHN nutzt die Art praktisch jede Art von Gewässer zur Reproduktion, wobei außerhalb der großflächig



Abb. 3.27-8: In dieser sehr großen Schlenke in einem gestörten Moor im Süden des Königsbergkammes (950 m ü. NHN) reproduziert sich die Alpen-Smaragdlibelle vergleichsweise zahlreich. Hier wurden im Jahr 2012 31 Exuvien gefunden. 24.05.2012. Foto: K. Baumann.

vermoorten Partien so gut wie keine Gewässer zu finden sind. Es ist daher nicht eindeutig zu klären, ob die Alpen-Smaragdlibelle in den höheren Lagen des Harzes ihre Moorbindung lockert, wie es z.B. in den Alpen der Fall ist (WILDERMUTH 1999). Die Besiedlung junger Sekundärgewässer und das breite genutzte Gewässerspektrum in den gestörten Mooren insgesamt sprechen aber eher für eine Ausweitung des Habitatspektrums.

3.27.4 Phänologie

Die Alpen-Smaragdlibelle gehört zu den Frühjahrsarten. Je nach Witterungsverlauf im Frühjahr beginnt ihre Emergenz zwischen Anfang/Mitte Mai und Anfang Juni. Der jahreszeitlich früheste Exuvienfund erfolgte am 11.05.2000, wobei dieser Tag nicht mit dem Emergenzbeginn übereinstimmen muss. In diesem Jahr war es von der letzten April- bis zweiten Maidekade ungewöhnlich warm. Im Jahr 2007 waren die Witterungsverhältnisse von Mitte April bis Anfang Mai ähnlich, denn bereits ab Mitte April wurden auf 800 m ü. NHN ungewöhnlich hohe Temperaturen von zeitweise über 20 °C erreicht. Bis zum Ende dieser Schönwetterperiode am 05.05.2007 wurden jedoch in mehreren 800-900 m ü. NHN hoch gelegenen Mooren keine Exuvien gefunden. Insofern ist davon auszugehen, dass selbst in sehr warmen Frühjahren die Emergenz um den 10. Mai herum beginnt. Interessanterweise scheinen bezüglich Emergenzbeginn und -verlauf keine nennenswerten Unterschiede zwischen den Höhenlagen zu bestehen. Dies wurde im Jahr 2012 deutlich, als die Emergenz am 20. Mai in mehreren soligenen Hangmooren in Höhenlagen von 655-775 m ü. NHN begann und nur 3-4 Tage später (vorher erfolgte keine Untersuchung) in Mooren auf 900-1.000 m ü. NHN zahlreiche Exuvien, überwiegend sogar schon mehr als 75 % der ermittelten Jahressumme, gefunden

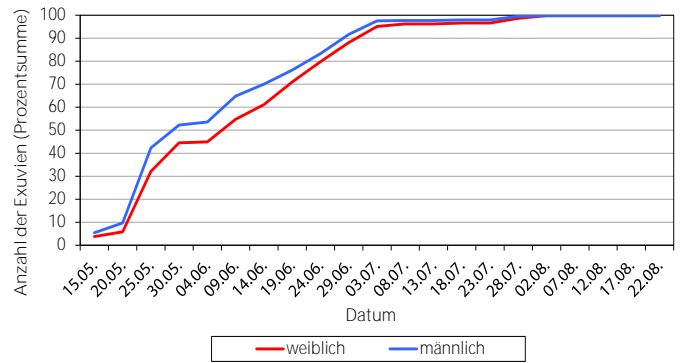


Abb. 3.27-9: Verlauf der Emergenz bei der Alpen-Smaragdlibelle, differenziert nach männlichen und weiblichen Tieren. Angegeben ist die jeweilige Prozentsumme (in Intervallen von fünf Tagen) der in den Jahren 2000-2012 in allen untersuchten Mooren gesammelten Exuvien ($n=1.154$). Da die Larvenhäute zum Sammelzeitpunkt bereits einige Tage bis – in Einzelfällen – Wochen alt sein können, spiegeln die Kurven den tatsächlichen Schlupfverlauf nur ungefähr wider. Da die Unschärfe bei beiden Geschlechtern gleich sein dürfte, sind die Kurven untereinander aber gut vergleichbar.

wurden. Dies entspricht nicht den Erwartungen und deckt sich auch nicht mit den Befunden aus den Alpen, wo sich der Beginn der Flugzeit mit Abnahme der Jahresmitteltemperatur um 1 °C um jeweils 1-2 Wochen verschiebt (WILDERMUTH 2008a).

Die Emergenz erfolgt zeitlich deutlich synchronisiert, so dass bei günstiger Witterung der Großteil der Tiere innerhalb weniger Tage schlüpfen kann. Bei zusammenfassender Betrachtung aller untersuchten Moore und Jahre ist am 10. Juni die Hälfte aller Exuvien gefunden worden², wobei die Männchen diesen Zeitpunkt einige Tage früher erreichen als die Weibchen (Abb. 3.27-9). Ab Anfang Juli schlüpfen nur noch vereinzelt Tiere. In soligenen Hangmooren mit quellwasserbeeinflussten und entsprechend kühleren Larvalgewässern scheint sich die Emergenz über einen etwas längeren Zeitraum hinzuziehen als in den Hochmooren. Die Hauptflugzeit der Alpen-Smaragdlibelle dauert von Mitte Juni bis Ende Juli. Die früheste Beobachtung einer offenbar ausgereiften Imago erfolgte am 25.05.2007, die späteste am 06.08.2007. Bei letztgenanntem Datum ist allerdings nicht davon auszugehen, dass es tatsächlich den Tag des spätesten Fluges markiert; die Art ist aufgrund ihrer unauffälligen Lebensweise schwer zu beobachten, und die Männchen sind zudem aus einiger Entfernung nicht sicher von denen der Arktischen Smaragdlibelle zu unterscheiden.

Schlüpfende Tiere wurden überwiegend vormittags beobachtet, oft beginnt der Schlupf schon um etwa 8 Uhr. Um 12 Uhr ist die Mehrzahl der frischen Imagines bereits abgeflogen

² Dies ist nicht damit gleichzusetzen, dass 50 % aller Individuen erst bis zu diesem Zeitpunkt geschlüpft sind. Tatsächlich dürfte die Hälfte der Individuen die Emergenz schon zu einem einige Tage früheren Zeitpunkt vollzogen haben, weil die Exuvien zum Fundzeitpunkt unterschiedlich alt waren.



Abb. 3.27-10: Die Alpen-Smaragdlibelle schlüpft überwiegend vormittags. Nachmittags sind nur noch ihre Exuvien zu finden, die in den Hochmooren typischerweise an mehreren zusammengezogenen Blättern der Rasigen Haarsimse (*Trichophorum cespitosum*) oder des Scheidigen Wollgrases (*Eriophorum vaginatum*) hängen. Foto: K. Baumann.

(Abb. 3.27-10). Später am Nachmittag (ab 16 Uhr) wurden nur in vier Fällen aushärtende Tiere gefunden. Die reifen Männchen sind an den Reproduktionsgewässern schwerpunktmäßig von 10:30-18:00 Uhr anzutreffen. Die Mehrzahl dieser Beobachtungen erfolgte bei Lufttemperaturen von 17-25 °C und Sonnenschein. Bei Temperaturen unter 20 °C wurde die Flugaktivität meist unterbrochen, wenn die Sonne hinter Wolken verschwand. Weibchen bei der Eiablage wurden zwischen 10:55 Uhr und 16:35 Uhr bei sonnigem Wetter und Temperaturen bis zu 26 °C gesichtet. Die meisten dieser insgesamt nur wenigen Beobachtungen gelangen in soligenen Hangmooren, wo die Eiablagen in Gewässer mit flutenden Torfmoosen oder in überriesele Torfmoosrasen erfolgten. Anders als in den Hochmooren sind in soligenen Hangmooren häufiger jagende Tiere zu sehen. Paarungen sind äußerst selten zu beobachten.

3.27.5 Vergesellschaftung

In den schlenkenreichen Hochmooren und den soligenen Hangmooren tritt die Alpen-Smaragdlibelle unterhalb von 850-900 m ü. NHN fast immer syntop mit *Somatochlora arctica* auf und teilt sich sogar häufig das Larvalgewässer mit ihr. So wurde bei Untersuchungen von Schlenken in fünf niedersächsischen Hochmooren festgestellt, dass sich in 60 % der Reproduktionsgewässer der Alpen-Smaragdlibelle auch ihre Schwesterart entwickelt. Im Vergleich zu den anderen deutschen Mittelgebirgen scheinen Koexistenzen dieser beiden Arten im Harz ungewöhnlich häufig zu sein. Offenbar ist in den Mooren des Nationalparks das potenzielle Angebot an Larvalgewässern für beide Arten so groß, dass eine Konkurrenz zwischen den Imagines kaum auftritt; verstärkt wird dies vermutlich durch die im Oberharz insgesamt ungünstigen Witterungsbedingungen mit

längeren sommerlichen Schlechtwetterperioden und häufigen Starkregen, die in den meisten Jahren zu einer vergleichsweise starken Dezimierung der Imagines führen (vgl. Beitrag von BAUMANN in diesem Band zu Libellen in intakten Mooren). In den besiedelten Hochmooren kommen häufig auch *Leucorrhinia dubia* und *Aeshna juncea* und etwas seltener *Aeshna cyanea*, *Aeshna subarctica* und *Sympetrum danae* vor. Mit allen Arten kann sie sich auch im selben Gewässer entwickeln: In 19 % der alpestris-Schlenken reproduziert sich auch *Aeshna juncea* und in 14 % *Leucorrhinia dubia*. Die einzige Libellenart ist sie in 27 % der von ihr besiedelten Hochmoorschlenken. Mit *Aeshna cyanea* tritt sie in wiedervernässten Mooren und hier insbesondere in recht jungen, strukturarmen Grabenkammern relativ häufig gemeinsam auf; hier zeigen beide Arten einen gewissen Pioniercharakter.

3.27.6 Bestandsentwicklung und Gefährdung

Das Vorkommen der Alpen-Smaragdlibelle im Gebiet des heutigen Nationalpark Harz war offenbar lange unbekannt bzw. zweifelhaft; erst im Jahr 1981 wurden einige wenige Funde aus dem Gebiet der BRD (DORLOFF & KÖRNER 1981) und einige Jahre später auch aus der damaligen DDR (MÜLLER 1987) publiziert. Dies dürfte allein in der relativen Unauffälligkeit der Imagines und der Nichtbeachtung der Exuvien bzw. in der stark eingeschränkten Zugänglichkeit der Brockenmoore zu DDR-Zeiten begründet sein.

Die Bestände im Nationalpark sind als stabil einzustufen. Es gibt keine Hinweise darauf, dass die Alpen-Smaragdlibelle in den vergangenen Jahrzehnten insgesamt zurückgegangen wäre. Langzeituntersuchungen hierzu fehlen allerdings. Lediglich aus dem Goethemoor, dem Heinrichshöhemoor, dem Moor an den Rabenklippen und den Ilse-Quellmooren liegen etwas ältere Untersuchungen vor (ELLWANGER 1996), die aufgrund ihrer Intensität einen Vergleich mit der heutigen Situation ermöglichen. Durch Wiedervernässungsmaßnahmen konnte sich die Alpen-Smaragdlibelle in jüngerer Zeit in Mooren etablieren, in denen sie zumindest in den vergangenen 100 Jahren gefehlt haben dürfte. Die derzeit großen Bestände in der Ackervermooring und im Rehberger Sattelmoor sind aber nur als sukzessionsabhängige Momentaufnahme zu werten: Mit fortschreitender Verlandung der kleinen Staugewässer ist hier von einem deutlichen Rückgang der Abundanzen auszugehen (Abb. 3.27-11).

Für die Vorkommen in den Hochmooren und soligenen Hangmooren ist derzeit keine akute Gefährdung erkennbar. Auswirkungen früherer menschlicher Eingriffe in den Wasserhaushalt einiger Moore werden mit fortschreitender Verlandung der alten Gräben immer geringer, und künftige Eingriffe sind im Nationalpark ausgeschlossen. Problematisch könnte aber langfristig die



Abb. 3.27-11: In stark gestörten Mooren, die durch den Anstau von Gräben wiedervernässt werden sollen, hat die Alpen-Smaragdlibelle in jüngerer Zeit große Bestände aufgebaut. Sie hat ihr Optimum in den relativ vegetationsarmen Grabenkammern wie auf dem Foto und geht mit fortschreitender Verlandung durch Torfmoose wieder zurück. Ackervermoorung, 29.05.2012.
Foto: K. Baumann.

globale Erwärmung werden, denn aufgrund der prognostizierten höheren Temperaturen und geringeren Niederschläge während des Sommers ist anzunehmen, dass die Moore trockener werden. Aufgrund des in diversen Hochmooren sehr großen Angebots unterschiedlich großer und tiefer Schlenken ist es allerdings wenig wahrscheinlich, dass sich die Zahl der Larvalgewässer unter dem Strich deutlich reduzieren wird. Vielmehr ist anzunehmen, dass die Alpen-Smaragdlibelle beim Wegfall der heute bevorzugten kleinen Erosionsschlenken auf größere und tiefere Verlandungsschlenken ausweicht. Ein wichtiger Aspekt für die Imagines dieser Art ist die prognostizierte Erhöhung der Lufttemperatur. Dass die Alpen-Smaragdlibelle in Mitteleuropa in Höhenlagen unterhalb von 600 m ü. NHN fehlt, wird mit der wärmebedingten Einschränkung der täglichen Aktivität der Imagines begründet (STERNBERG 2000a). Demzufolge müsste die Art im Zuge der globalen Erwärmung in höhere Lagen ausweichen – doch diese sind im Harz äußerst begrenzt.

3.28 Arktische Smaragdlibelle

Somatochlora arctica (Zetterstedt, 1840)

RL: NI-H R, ST 1, D 2; BNatSchG: §; FFH: -

3.28.1 Allgemeines

Die eurosibirische Arktische Smaragdlibelle hat ihren Schwerpunkt innerhalb Europas im Norden und Nordosten, wogegen sie in Mitteleuropa nur lückig verbreitet ist und südlich der Alpen fast vollständig fehlt. Weil sie in Deutschland im Wesentlichen in Mooren vorkommt, hat sie auch ihre Siedlungsschwerpunkte in moorreichen Landschaften wie den Alpen und dem Alpenvorland, verschiedenen Mittelgebirgen und dem nordwestdeutschen Flachland. In den Gebirgen tritt sie regelmäßig bis zur hochmontanen Stufe auf und nimmt in höheren Lagen deutlich ab. Der höchste Nachweis innerhalb der deutschen Alpen erfolgte auf 1.440 m ü. NHN (WILDERMUTH 2008a). Diese Höhenlimitierung ergibt sich offenbar aus der Wärmebedürftigkeit der Imagines (STERNBERG 2000b). Als spezialisierte Moorlibelle lebt sie vor allem in Übergangs- und Hochmooren, aber auch in Niedermooren und Quellsümpfen. Hier ist sie auf kleinste Gewässer wie Schlenken oder nasse Torfmoosdecken



Abb. 3.28-1: Arktische Smaragdlibelle, Männchen. Foto: K. Baumann.



Abb. 3.28-2: Arktische Smaragdlibelle, Weibchen. Foto: K. Baumann.

spezialisiert. Ihre Larven, die für ihre Entwicklung 2-5 Jahre benötigen, können quasi amphibisch leben und überstehen das vorübergehende Austrocknen ihres Gewässers ebenso wie das winterliche Durchfrieren (STERNBERG 2000b). Aufgrund der unauffälligen Lebensweise der Imagines sind selbst in objektiv gut besiedelten Mooren immer nur wenige Individuen zu sehen. Die patrouillierenden Männchen fliegen weit umher und halten sich nur kurz an einem definierten Gewässer auf. Dies gilt auch für die Weibchen, die bei ihren Flügen selbst kaum erkennbare Kleinstgewässer aufspüren und dort ihre Eier ablegen können.

3.28.2 Verbreitung im Nationalpark

Die Arktische Smaragdlibelle ist im Nationalpark nach der Alpen-Smaragdlibelle (*Somatochlora alpestris*) die Moorlibelle mit der zweithöchsten Stetigkeit. Reproduktionsnachweise liegen aus 19 Hochmooren, acht soligenen Hangmooren, fünf stark gestörten Mooren sowie aus dem Marienteich und einem ehemaligen Stauteich im Marienbruch vor (Tab. 3.28-1). Sie ist in allen gewässerreichen Hochmooren, aber nur in einem kleinen Teil der soligenen Hangmoore vertreten. In letzteren ist aber der Nachweis von Exuvien schwierig, so dass die Art hier möglicherweise nicht vollständig erfasst worden ist. In gestörten, wiedervernässten Mooren ist sie ebenfalls präsent, tritt aber erst nach länger andauernder Sukzession auf. Ihren eindeutigen Schwerpunkt hat die Arktische Smaragdlibelle in den mehr oder weniger intakten Hochmooren, insbesondere in den schlenkenreichen Mooren unterhalb von 850 m ü. NHN. Die höchsten Abundanzen erreicht sie im Odersprungmoor, Großen Roten Bruch und Sonnenberger Moor, wo in guten Jahren jeweils 250 und mehr Individuen schlüpfen dürften (Tab. 3.28-2). In den soligenen Hangmooren und auch in den gestörten Mooren reproduziert sie sich nur in geringer Zahl; einzige Ausnahme ist das von Quellbächen, Quellschlenken und überrieselten Torfmoosdecken geprägte Blumentopfmoor, in dem im Jahr 2010 immerhin 25 Exuvien gefunden wurden. Alle besiedelten Moore liegen überwiegend relativ dicht beieinander (Abb. 3.28-3), so dass ein Individuenaustausch möglich ist.

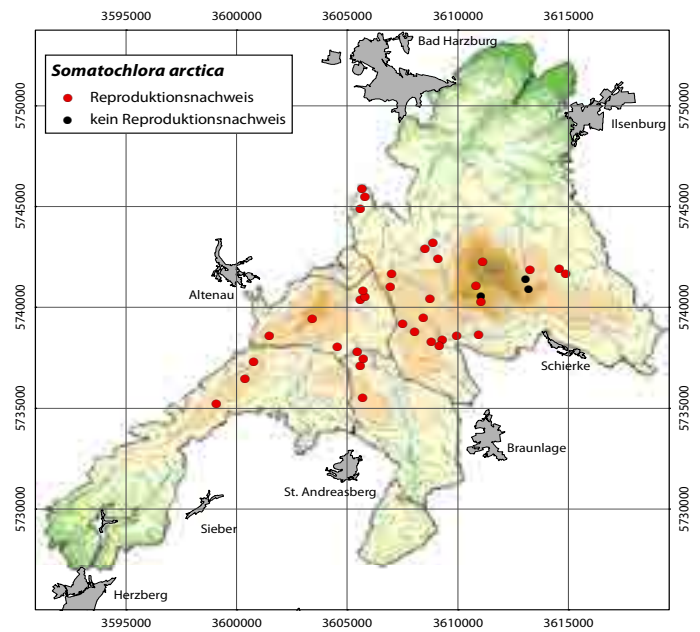


Abb. 3.28-3: Lage der Fundorte von Exuvien der Arktischen Smaragdlibelle. Jeder Punkt gehört zu einer zusammenhängenden offenen Moorfläche, d.h. jeder von Wald umgebene Teilbereich eines größeren Moorkomplexes wird separat dargestellt.

Bei der vertikalen Verbreitung zeigt die Arktische Smaragdlibelle einen sehr deutlichen Schwerpunkt von 750-850 m ü. NHN (Abb. 3.28-4): In dieser Höhenlage befinden sich zwar nur 48 % der Moore mit Reproduktionsnachweis, aber hier wurden 82 % aller Exuvien gefunden. Diese Häufung ist primär in der Konzentration der größeren, schlenkenreichen Hochmoore in der Höhenlage begründet. Oberhalb von 900 m ü. NHN hat die Art nur noch sehr wenige und zudem individuenarme Vorkommen. Trotz recht intensiver Suche wurden oberhalb von 950 m ü. NHN bislang nur insgesamt zwölf Exuvien gefunden, wobei der am höchsten gelegene Reproduktionsnachweis im Jahr 2013 auf 1.065 m ü. NHN am Brocken-Nordhang erfolgte. Alle soligenen Hangmoore im Brockengebiet sind bestenfalls spärlich besiedelt: Zwar wurden in den Jahren 1994 (ELLWANGER 1996) und 2003 in zwei Teilflächen der Ilse-Quellmoore

Tab. 3.28-1: Fundorte der Arktischen Smaragdlibelle.

Reproduktionsnachweis vorhanden
Niedersachsen: Bodemoor, Brockenfeldmoor, Bruchbergmoor, Flörichshaier Moor, Flörichshaier Sattelmoor, Großes Rotes Bruch, Hinteres Rotes Moor, Kleines Rotes Bruch, Magdbettmoor, Oderbrückmoor, Odersprungmoor, Radauer Born, Rehbachmoor, Rotes Moor, Sandbeekmoor, Schwarzer Sumpf, Sonnenberger Moor, Moor an der Lorenzbrücke, Rotenbeekbruch, Ackervermoorung, Marienbruch, Rehberger Sattelmoor, Stieglitzmoor, Marienteich, alte Teichkette im Marienbruch
Sachsen-Anhalt: Goethemoor (Brockenmoor), Moor an den Rabenklippen, Blumentopfmoor, Moor am Renneckenberg, Moore am Brocken-Nordhang (1 Teilfläche), Quellmoor am oberen Sandbeek, unteres und oberes Moor in der Hinteren Peseke, Moor an der Sandbrinkstraße
bislang kein Reproduktionsnachweis, aber Bodenständigkeit wahrscheinlich
Sachsen-Anhalt: Eckerlochmoor
Status unklar
Sachsen-Anhalt: Ilse-Quellmoore (2 Teilflächen)

Tab. 3.28-2: Zusammenstellung der Moore mit Exuviennachweis der Arktischen Smaragdlibelle. Angegeben sind die seit dem Jahr 2000 maximal pro Jahr gesammelte Anzahl der Exuvien, das zugehörige Jahr, die Anzahl der Untersuchungsjahre insgesamt sowie die Schätzung der in dem „besten“ Jahr tatsächlich vorhandenen Exuvien; die Schätzung erfolgt unter Berücksichtigung des Anteils der jeweils untersuchten Gewässer sowie von Untersuchungszeitraum und -intensität. In kleinen und/oder gewässerarmen und dementsprechend vollständig untersuchten Mooren ist die Zahl der gesammelten Larvenhäute und der Schätzung der tatsächlichen Anzahl identisch.

Moor	Höhe [m ü. NHN]	maximal gesammelte Exuvien/ Jahr	Jahr	Anzahl Untersuchungs- jahre	tatsächliche max. Anzahl Exuvien/ Jahr (Schätzung)
Hochmoore					
Bodemoor	830	70	2013	3	100
Brockenfeldmoor	875	77	2013	4	150
Bruchbergmoor	915	55	2013	2	70
Flörichshaier Moor	775	4	2007	3	10
Flörichshaier Sattelmoor	780	27	2013	4	40
Goethemoor (Brockenmoor)	995	9	2013	5	10
Großes Rotes Bruch	800	233	2013	5	350
Hinteres Rotes Moor	735	3	2013	2	3
Kleines Rotes Bruch	795	22	2005	3	40
Magdbettmoor	820	48	2006	2	60
Moor an den Rabenklippen	975	1	2008, 2013	3	1
Oderbrückmoor	800	24	2013	2	30
Odersprungmoor	810	156	2013	7	300
Radauer Born	800	54	2006	1	80
Rehbachmoor	730	27	2005	4	40
Rotes Moor	735	7	2013	2	10
Sandbeekmoor	800	8	2006	1	20
Schwarzer Sumpf	805	18	2012	3	50
Sonnenberger Moor	780	173	2013	5	250
Soligene Hangmoore					
Blumentopfmoor	665	25	2010	4	40
Moor am Renneckenberg	840	3	2012	1	3
Moor an der Lorenzbrücke	655	4	2005	5	4
Moore am Brocken-Nordhang (N6)	1.065	1	2013	3	1
Quellmoor am oberen Sandbeek	775	5	2012	2	5
Unteres Moor in der Hinteren Peseke	675	8	2012	2	8
Oberes Moor in der Hinteren Peseke	775	1	2012	1	1
Rotenbeekbruch	770	4	2013	3	10
Stark gestörte Moore					
Ackervermooring	835	6	2012	3	10
Marienbruch	615	11	2010	2	11
Moor an der Sandbrinkstraße	695	3	2011	1	6
Rehberger Sattelmoor	830	6	2002	3	6
Stieglitzmoor	800	6	2005	1	12
Sonstiges					
Marienteich	600	2	2005	2	5
alte Teichkette im Marienbruch	610	4	2013	2	> 20

auf 900 bzw. 950 m ü. NHN sowie im Jahr 2013 im Eckerlochmoor auf 935 m ü. NHN jeweils ein Weibchen bei der Eiablage beobachtet, doch Exuvienfunde gelangen hier bislang nicht. In den soligenen Hangmooren des Brockengebietes sind diverse quellwasserbeeinflusste Gewässer vorhanden, die strukturell den Larvalgewässern tieferer Lagen gleichen und insofern die Arktische Smaragdlibelle erwarten ließen. Die erfolgreiche Reproduktion wird aber offenbar durch das raue Klima erschwert; es ist

denkbar, dass die Wassertemperaturen in diesen stark quellwasserbeeinflussten Mooren für eine erfolgreiche Larvalentwicklung überwiegend zu niedrig sind.

Damit reproduziert sich die Arktische Smaragdlibelle im Harz unterhalb einer Jahresmitteltemperatur von 4,5 °C nur noch sporadisch. Diese Temperaturlimitierung ist stärker als in den Schweizer Alpen, wo die Art erst in Lagen mit Jahresmittel-

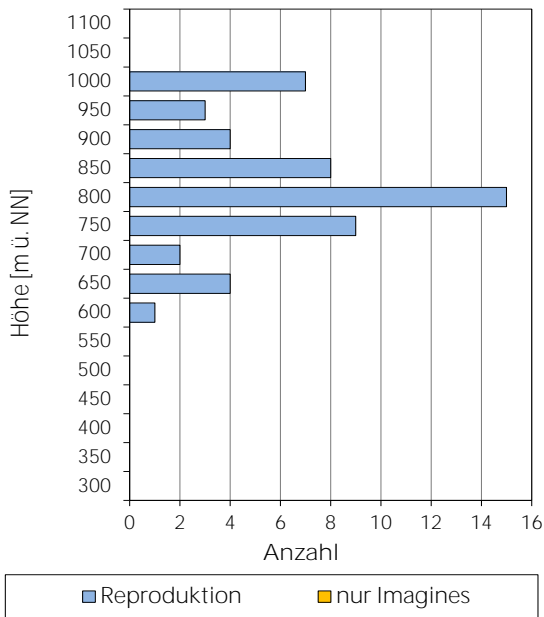


Abb. 3.28-4: Vertikale Verbreitung der Arktischen Smaragdlibelle. Dargestellt ist je 50-Meter-Höhenstufe die Anzahl der besiedelten Moore.

temperaturen unter 3 °C deutlich zurückgeht, sich vereinzelt aber noch bei 1-2 °C reproduziert (WILDERMUTH et al. 2005). In tieferen Lagen des Nationalparks deckt sich das Vorkommen der Arktischen Smaragdlibelle mit der Präsenz geeigneter Moore. Der am tiefsten gelegene Fundort befindet sich auf 600 m ü. NHN. Unterhalb davon ist nur ein einziges Quellmoor mit potenziell geeigneten Gewässern bekannt: Das auf 535 m ü. NHN gelegene Stöttertal ist allerdings 7 km vom nächsten bekannten Vorkommen entfernt, so dass das Fehlen der Art in der Abgeschiedenheit dieses kleinen Moores begründet sein könnte. Außerhalb des Nationalparks gibt es im Harz keine Nachweise dieser Art. Die nächstgelegenen Vorkommen befinden sich in der Südheide, im Solling sowie in der Altmark.

Innerhalb der intakten Hochmoore schien die Arktische Smaragdlibelle von Jahr zu Jahr stets in vergleichbarer Zahl zu schlüpfen. In 2013 zeigte sich jedoch, dass auch ausgeprägte Massenwechsel möglich sind: So wurden in diesem Jahr in sieben von neun untersuchten Hochmooren unterhalb von 900 m ü. NHN um den Faktor 2-4 mehr Exuvien gefunden als in allen Untersuchungsjahren von 2000-2012, obgleich Suchzeitraum und -intensität vergleichbar waren. In den beiden Mooren ohne entsprechende Zunahme sind in der Zwischenzeit etliche der bis dato vorhandenen Schlenken verlandet und als Reproduktionsgewässer verloren gegangen. Dies spricht dafür, dass die ungewöhnlich hohen Schlupfzahlen sämtliche Hochmoore unterhalb von 900 m ü. NHN mit unveränderter Gewässersituation betreffen. Interessant ist in dem Zusammenhang auch, dass die teils die selben Gewässer nutzende Alpen-

Smaragdlibelle in diesen Mooren normale oder sogar etwas unterdurchschnittliche Emergenzen zeigte, aber oberhalb von 900 m ü. NHN, wo die Arktische Smaragdlibelle grundsätzlich nur schwach vertreten ist, gleichfalls in ungewöhnlich großer Zahl schlüpfte. Die Ursachen für diesen Massenwechsel können vielfältig sein (Kap. 3.27.2).

3.28.3 Habitate

In den mehr oder weniger intakten Hochmooren reproduziert sich die Arktische Smaragdlibelle ausschließlich in Schlenken. Sie zeigt dabei eine Affinität zu kleinen, flachen Gewässern, die vegetationsfrei, aber auch mehr oder weniger stark mit flutenden Torfmoosen bewachsen sein können; so werden gleichermaßen dauerhafte Erosionsschlenken und Verlandungsschlenken besiedelt. In schmalen, nicht mehr als 20-25 cm breiten Schlenken sind fast immer deutlich mehr Exuvien zu finden als in von der Fläche her zwar gleich großen, aber breiteren oder rundlichen Schlenken. Sehr typisch ist für die Arktische Smaragdlibelle auch die Reproduktion in unauffälligen Kleinstschlenken, die oft nur etwa 10x10 cm groß, aber 20-30 cm und mehr in der Mooroberfläche eingesenkt und von der Vegetation mehr oder weniger verdeckt sind, so dass sie kaum besonnt werden und vor Verdunstung geschützt sind. In derartigen winzigen Schlenken können sich in einem Jahr bis zu fünf Exuvien finden (Abb. 3.28-5). Temporäre Erosionsschlenken werden nicht zur Reproduktion genutzt. Zwar ertragen die Larven eine vorübergehende Austrocknung, doch finden sich Exuvien nur in Gewässern, die selbst während ungewöhnlich langer niederschlagsfreier Sommerperioden höchstens 2-3 Wochen lang kein freies Wasser, aber wenigstens noch nassen Torfschlamm (Abb. 3.28-6) oder nasse Torfmoosdecken aufweisen.



Abb. 3.28-5: In Hochmooren nutzt die Arktische Smaragdlibelle auch unauffällige Kleinstschlenken, die von keiner weiteren Libellenart besiedelt werden. In dieser nur etwa 15x10 cm großen Schlenke im Sonnenberger Moor fanden sich drei Exuvien. 20.06.2013. Foto: K. Baumann.



Abb. 3.28-6: Kleine, flache Schlenken wie diese Erosionsschlenke im Oderbrückmoor sind die typischen Larvalgewässer der Arktischen Smaragdlibelle in den Hochmooren. Exuvien sind aber nur zu finden, wenn die Schlenken während sommerlicher Schönwetterperioden wenigstens noch nassen Torfschlamm aufweisen. In dieser Schlenke wurden Exuvien von Arktischer Smaragdlibelle (5) und Alpen-Smaragdlibelle (1) gefunden. 25.07.2006. Foto: K. Baumann.

Innerhalb der Hochmoore können sich die Larvalgewässer in allen Arten von Moorkomplexen befinden, entscheidend ist allein das Vorhandensein geeigneter Schlenken. Besiedelt werden sowohl rein ombrotrophe als auch von Mineralbodenwasser beeinflusste Bereiche, und es sind keine Präferenzen für bestimmte Vegetationstypen erkennbar. Gehölze (Fichten oder Moorbirken) können im weiteren Umfeld der Larvalgewässer vollständig fehlen oder auch Deckungsgrade von mehr als 25 % erreichen.

Die Arktische Smaragdlibelle besiedelt in den soligenen Hangmooren ein breiteres Gewässerspektrum als in den Hochmooren (vgl. Abb. 3.25-7). So reproduziert sie sich in fast allen Typen stehender oder langsam fließender Gewässer wie Quellschlenken und Quellbächen. Anders als in den Hochmooren sind diese Gewässer fast immer recht stark mit Torfmoosen und/oder Sauergräsern, v.a. Schmalblättrigem Wollgras (*Eriophorum angustifolium*) oder Schnabel-Segge (*Carex rostrata*), verwachsen. Auch überrieselte Torfmoosdecken oder dichte, nasse Wollgras-Rasen werden zur Reproduktion genutzt. Eiablagen erfolgen auch in kleine, wassergefüllte Senken innerhalb von Torfmoosdecken ohne Überrieselung (Abb. 3.28-7).

In gestörten Mooren ist die Art eng an torfmoosreiche Gewässer gebunden und besiedelt vor allem mit flutenden Torfmoosen bewachsene Gräben; selbst in vollständig mit Torfmoosen und Kleinseggen zugewachsenen Grabenabschnitten ohne offenes Wasser sind noch Exuvien zu finden (Abb. 3.28-8). In wiedervernässten Mooren nimmt die Art mit zunehmendem Torfmoos-Bewuchs der angestauten Gräben zu. Im Blumentopfmoor reproduziert sie sich sogar auf erst in jüngerer Zeit



Abb. 3.28-7: Weibchen bei der Eiablage sind in soligenen Hangmooren immer wieder an winzigen wassergefüllten „Dellen“ in nassen Torfmoosdecken zu beobachten. Exuvienfunde gelangen an derartigen Stellen bislang allerdings nicht. 18.07.2013. Foto: K. Baumann.



Abb. 3.28-8 Die Arktische Smaragdlibelle reproduziert sich in angestauten Grabenabschnitten wiedervernässter Moore, sofern diese in stärkerem Maße mit Torfmoosen verwachsen sind. In dieser vollständig mit Torfmoosen, Wiesen-Segge (*Carex nigra*) und Grauer Segge (*Carex canescens*) zugewachsenen Grabenkammer im Marienbruch wurden drei Exuvien gefunden. 30.06.2010. Foto: K. Baumann.

aufgegebenen Forstwegen mit mineralgebundener Decke, die aufgrund der Nichtunterhaltung ihrer Randgräben von Wasser

überrieselt und mittlerweile von Torfmoosen bedeckt werden. Interessant ist auch ihre Präsenz in der alten Teichkette im Marienbruch, wo 2013 erstmals Exuvien und zahlreiche Imagines gesichtet wurden: Hier besiedelt die Art durch Schlitzung des Staudamms leer gelaufene Teiche, deren nasse Sohle mehr oder weniger dicht von Torfmoosen, Schnabel-Segge (*Carex rostrata*), Grauer Segge (*Carex canescens*), Spitzblütiger Binse (*Juncus acutiflorus*) und/oder Rasen-Binse (*Juncus bulbosus*) bewachsen ist und vom Marienbach durchsickert wird (Abb. 3.28-9). Im Marienteich, einem für die Art eigentlich viel zu großen und zu dem fischreichen Gewässer, nutzt sie die randlichen Torfmoos-Schnabel-Seggen- und Torfmoos-Wollgras-Schwingrasen zur Reproduktion (Abb. 3.28-10).



Abb. 3.28-9: Von der Schlitzung der Dämme etlicher Stauteiche im Marienbruch hat die Arktische Smaragdlibelle profitiert. Während die intakten Teiche für sie noch unattraktiv waren, ist nun die vernässte, vom Bach durchströmte und mit Torfmoosen, Seggen und Binsen bewachsene Sohle zum Reproduktionsgewässer geworden. 01.08.2013. Foto: K. Baumann.



Abb. 3.28-10: Als Besonderheit ist das Vorkommen der Arktischen Smaragdlibelle im fischreichen Marienteich zu werten. Hier nutzt die Art die randlichen Torfmoos-Schnabel-Seggen- und Torfmoos-Wollgras-Schwingrasen zur Reproduktion. 28.06.2005. Foto: K. Baumann.

Jagende Imagines wurden gelegentlich in soligenen Hangmooren, aber praktisch nie in den offenen Hochmooren beobachtet. Nach STERNBERG (2000b) jagt die Arktische Smaragdlibelle vor allem zwischen bzw. über Bäumen der Moorperipherie. Demnach müssten im Harz die fichtenreicheren Reisermoorkomplexe die bevorzugten Jagdhabitats der Art sein.

3.28.4 Phänologie

Der Schlüpfbeginn liegt in Abhängigkeit von der Witterung oft schon im Mai. Am 11.05.2000 gelang es auf 810 m ü. NHN gelegenen Odersprungmoor der jahreszeitlich früheste Exuvienfund, allerdings muss dieser Tag nicht mit dem tatsächlichen Beginn der Emergenz übereinstimmen. Die Emergenz im Frühjahr 2000 erfolgte jedenfalls ungewöhnlich früh; die letzte Aprildekade und die erste Maihälfte waren von sonnigem, warmem Wetter geprägt. In kalten Jahren kann sich der Schlüpfbeginn bis zur ersten Junidekade hinauszögern. Einen deutlichen Schwerpunkt hat die Schlüpfaktivität im langjährigen Vergleich in der letzten Juni- und ersten Julidekade; während dieses Zeitraums wurde etwa die Hälfte aller Exuvien gefunden (Abb. 3.28-11).

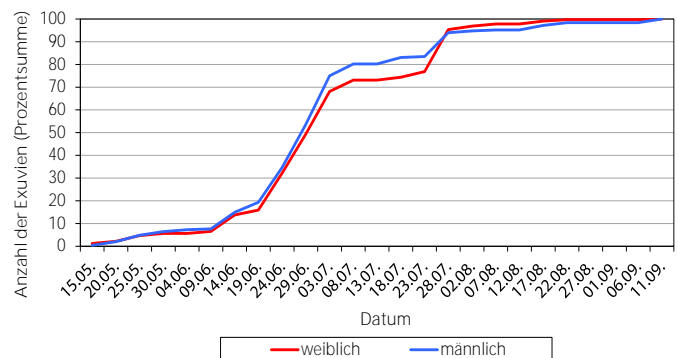


Abb. 3.28-11: Verlauf der Emergenz bei der Arktischen Smaragdlibelle, differenziert nach männlichen und weiblichen Tieren. Angegeben ist die jeweilige Prozentsumme (in Intervallen von fünf Tagen) der in den Jahren 2000-2012 in allen untersuchten Mooren gesammelten Exuvien ($n=708$). Da die Larvenhäute zum Sammelzeitpunkt bereits einige Tage bis – in Einzelfällen – Wochen alt sein können, spiegeln die Kurven den tatsächlichen Schlüpfverlauf nur ungefähr wider. Da die Unschärfe bei beiden Geschlechtern gleich sein dürfte, sind die Kurven untereinander aber gut vergleichbar.

Im August schlüpfen nur noch sehr wenige Individuen. Die Hauptflugzeit liegt zwischen Anfang Juli und Mitte August. Am 21.09.2006 erfolgte die jahreszeitlich späteste Beobachtung einer männlichen Imago im 800 m ü. NHN hoch gelegenen Radauer Born.

Relativ zur Anzahl der vorgefundenen Exuvien wurden nur sehr selten schlüpfende bzw. an der Exuvie aushärtende Tiere beobachtet. Dies könnte bedeuten, dass die Emergenz überwiegend

recht früh am Morgen erfolgt. Reife Männchen wurden an den Reproduktionsgewässern vor allem im Zeitraum von 11:00-17:00 Uhr gesichtet, doch die insgesamt wenigen Beobachtungen spiegeln die tatsächliche Aktivität vermutlich nur unzureichend wider. Alle Beobachtungen erfolgten bei sonnigem und recht warmem Wetter. Weibchen bei der Eiablage wurden von 10:15-15:15 Uhr gesichtet; die Mehrzahl dieser Beobachtungen erfolgte in soligenen Hangmooren.

3.28.5 Vergesellschaftung

In sämtlichen Hochmooren und soligenen Hangmooren mit Vorkommen der Arktischen Smaragdlibelle lebt auch die Alpen-Smaragdlibelle. Beide Arten reproduzieren sich hier häufig im selben Gewässer, insbesondere in den soligenen Hangmooren. In den intakten Hochmooren unterhalb von 900 m ü. NHN reproduziert sich *S. arctica* in mehr als 50 % der *alpestris*-Schlenken, erschließt sich aber mit den unauffälligen Kleinstschlenken (Kap. 3.28.3) auch Gewässer, in denen andere Libellenarten vollständig fehlen. Das syntope Vorkommen dieser beiden *Somatochlora*-Arten im Harz hat ein für Mitteleuropa ungewöhnlich großes Ausmaß und ist vermutlich durch die spezifischen Gewässer- und Witterungsverhältnisse in den Mooren des Harzes begründet (vgl. Kap. 3.27.5). In den von *Somatochlora arctica* besiedelten Hochmooren sind außerdem regelmäßig auch *Aeshna juncea* und *Leucorrhinia dubia* und etwas seltener *Aeshna subarctica*, *Aeshna cyanea* und *Sympetrum danae* anzutreffen. Eine Besonderheit ist die Vergesellschaftung mit *Orthetrum coerulescens* und *Cordulegaster boltonii* in jeweils zwei soligenen Hangmooren. In diesen Moortypen tritt zudem *Pyrrhosoma nymphula* hochstet auf.

3.28.6 Bestandsentwicklung und Gefährdung

Im Nationalpark Harz sind die Bestände der Arktischen Smaragdlibelle als stabil zu bewerten. Hinweise auf einen Rückgang der Art in den vergangenen Jahrzehnten gibt es nicht. Aufgrund der Bemühungen um die Wiedervernässung gestörter Moore ist kurz- bis mittelfristig sogar mit einer Zunahme der Art vor allem im Rehberger Sattelmoor und im Bereich der Ackervermoorung zu rechnen, wenn die angestauten Gräben weiter zuwachsen und somit die Ansprüche der Art erfüllen. In anderen Mooren wird sich die hydrologische Situation durch die natürliche Verlandung der alten Gräben weiter verbessern.

Der globale Klimawandel wird sich auf diese Libelle voraussichtlich weniger negativ auswirken als auf andere Arten der Moore. Falls die Moore in Folge der prognostizierten Erwärmung und der geringeren Sommerniederschläge trockener werden, ist die auf kleine, flache Schlenken spezialisierte Art vergleichsweise wenig betroffen, weil sie auf die derzeit noch

größeren und tieferen Gewässer ausweichen kann. Auch die Erhöhung der Lufttemperatur ist für sie – anders als für die Alpen-Smaragdlibelle – voraussichtlich nicht problematisch, sondern eher günstig: Sie kommt auch im Tiefland vor und zeigt im Harz derzeit eine Höhenlimitierung, die dann wegfallen dürfte. Es ist deshalb anzunehmen, dass die Moore oberhalb von 900 m ü. NHN künftig in stärkerem Umfang als bisher besiedelt werden können.

3.29 Glänzende Smaragdlibelle

Somatochlora metallica (Vander Linden, 1825)

RL: NI *, ST *, D *; BNatSchG: §; FFH: -

3.29.1 Allgemeines

Die eurosibirische Glänzende Smaragdlibelle ist in weiten Teilen Mittel-, Ost- und Nordeuropas verbreitet und erreicht nordwärts die subarktische Waldgrenze, wogegen sie in Südeuropa nur wenige Vorkommen im Norden sowie in Gebirgen wie den Rhodopen und Pyrenäen hat. In Deutschland gehört sie zu den häufigeren Arten, ist im Süden bis in die hochmontane, ver-



Abb. 3.29-1: Glänzende Smaragdlibelle, Männchen. Foto: U. Specht.



Abb. 3.29-2: Glänzende Smaragdlibelle, Weibchen. Foto: D. Pape-Lange.

einzelnt auch subalpine Zone zu finden (WAGENSONNER 1998c, STERNBERG & SCHMIDT 2000c) und erreicht auch im Erzgebirge und Thüringer Wald die Kammlagen (BROCKHAUS 2005j; ZIMMERMANN et al. 2005). Die adulten Männchen fliegen in Mitteleuropa an einem breiten Spektrum von Still- und Fließgewässern, das vom kleinen Torfstich bis zum See und vom Bach bis zum Fluss reicht; allerdings reproduziert sich die Art bei weitem nicht an allen Fluggewässern (WILDERMUTH 2008a). Als optimale Entwicklungshabitats nennt WILDERMUTH u.a. ziemlich sommerkühle Seen, Moorseen, Altwässer und Fischteiche. Während in tieferen Lagen Gewässer mit Röhrichten und/oder Ufergehölzen in Waldnähe bevorzugt werden, kann diese Vegetation in höheren Lagen fehlen. Bevorzugte Eiablageorte sind geschützte, vegetationsfreie Uferbereiche, in denen die Eier auf Schlamm, Torf oder faulenden Vegetationsresten abgelegt werden; in höheren Lagen werden auch Torfmoosrasen genutzt (STERNBERG & SCHMIDT 2000c). Die erste Überwinterung erfolgt offenbar weitgehend im Larvalstadium. Die Larven leben überwiegend auf dem Gewässergrund, wo sie sich im Schlamm oder Torf eingraben. Ihre Entwicklung zur Imago dauert 2-3 Jahre (ROBERT 1959). Die Schlüpfperiode beginnt im Mai und hat ihren Schwerpunkt überwiegend im Juni, die Hauptflugzeit liegt zwischen Mitte Juni und Mitte August, aber oft sind auch noch den gesamten September über Imagines zu sehen. An den Gewässern sieht man meist nur die Männchen, die ausdauernd in Ufernähe patrouillieren und auch in beschatteten Bereichen fliegen.

3.29.2 Situation im Nationalpark

Die Reproduktion der Glänzenden Smaragdlibelle konnte für den Nationalpark bislang nicht belegt werden. An den beiden Stauseen, der Eckertalsperre und dem Oderteich, sind jedoch regelmäßig Imagines zu beobachten. Am Westufer der Eckertalsperre wurde am 01.08.2013 ein Männchen je 50-100 m Uferlänge gezählt, was für dieses Ufer hochgerechnet eine Gesamtzahl von rund 33 Individuen ergibt. Höchstwahrscheinlich reproduziert sich die Art in beiden Stauseen; dass hier bislang weder Exuvien gefunden noch Weibchen gesichtet wurden, dürfte methodisch begründet sein. Zudem wurden am Marienteich mehrfach einzelne bis wenige männliche Imagines gesichtet. Im Übrigen konnte die Art nur noch sporadisch am Silberteich, Hasselteich und an den Teichen im Odertal zwischen Oderhaus und Sägemühle beobachtet werden. Die Existenz kleiner bodenständiger Vorkommen ist an all diesen Teichen grundsätzlich vorstellbar. Sämtliche Beobachtungen erfolgten in

einer Höhe von 410-720 m ü. NHN. Eine Höhenlimitierung ist im Nationalpark vermutlich nicht gegeben. Das Fehlen der Art in den Hochlagen dürfte im dortigen Gewässerinventar begründet sein, das sich weitgehend auf kleine und kleinste Moorgewässer beschränkt. Zwar werden z.B. in den Alpen und im Alpenvorland auch Moorgewässer besiedelt, doch diese sind vermutlich größer und anders strukturiert als die des Harzes (vgl. z.B. WILDERMUTH & KNAPP 1996). Auffällig ist die Häufung von Beobachtungen an Gewässern mit großer offener Wasserfläche. Die Eckertalsperre und der Oderteich sind zudem durch stark schwankende Wasserstände charakterisiert. Letztere führen dazu, dass die Wasserlinie in fast jedem Jahr während der längsten Zeit der Flugperiode weit von der Ufervegetation entfernt ist und ausgedehnte vegetationsfreie Uferpartien trocken liegen; die Stauseen sind nun völlig vegetationsfreie Gewässer. Die Glänzende Smaragdlibelle ist die einzige Art, die an diesen entblößten Ufern von Eckertalsperre und Oderteich regelmäßig fliegt. Auch außerhalb des Nationalparks fliegt sie im Harz an allen Talsperren und ist hier die Stauseelibelle schlechthin.

Zum ursprünglichen Arteninventar des Nationalparks gehört die Glänzende Smaragdlibelle offensichtlich nicht, da sie ausschließlich an Sekundärgewässern zu beobachten ist. Eine Gefährdung ist auch in der Zukunft nicht zu erkennen, da ihre bevorzugten Gewässer, die Stauseen und großen Stauteiche, langfristig im derzeitigen Zustand erhalten bleiben werden.

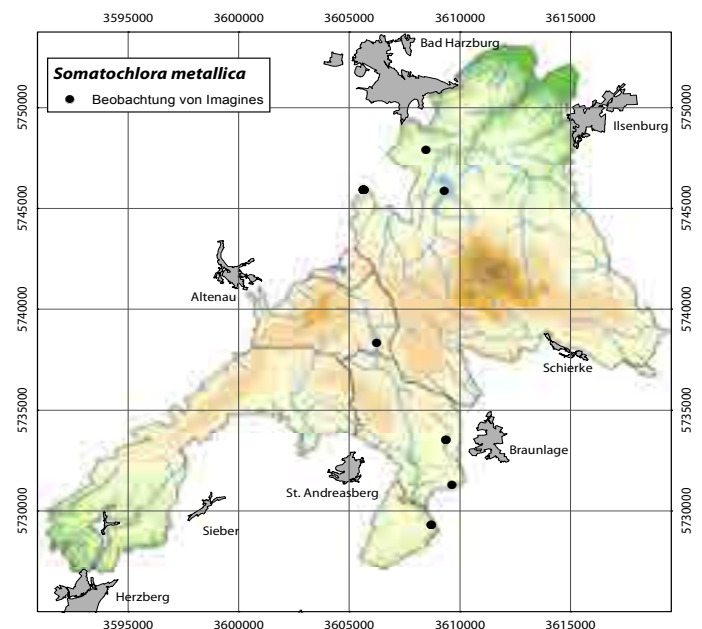


Abb. 3.29-3: Lage der Fundorte der Glänzenden Smaragdlibelle.

3.30 Kleine Moosjungfer

Leucorrhinia dubia (Vander Linden, 1825)

RL: NI-H *, ST 3, D 3; BNatSchG: §; FFH: -

3.30.1 Allgemeines

Die Kleine Moosjungfer ist eine eurosibirische Art, deren europäisches Areal aber auf den Norden und die Mitte beschränkt ist. In Deutschland ist sie die häufigste Art der Gattung und im Norddeutschen Tiefland recht weit verbreitet. In der Mitte und im Süden ist ihre Verbreitung deutlich lückiger; hier hat sie ihre Schwerpunkte in den Mittelgebirgen sowie im Alpenvorland und in den Alpen, wo sie bis knapp 1.700 m ü. NHN vorkommt (KOGNITZKI 1998). Außerhalb der Gebirge tritt sie v.a. in gewässerreicheren Gebieten auf Sandböden oder basenarmem Ausgangsgestein auf. Die Kleine Moosjungfer ist eine typische Art der Moore, in denen sie nicht austrocknende natürliche Gewässer, aber auch geflutete Torfstiche oder angestaute Gräben besiedelt. Außerhalb der Moore findet sie sich in fischfreien oder -armen sauren Gewässern mit ausreichend besonnten Flachwasserbereichen und submerser Vegetation v.a. mit flutenden Torfmoosen und bei jungen Gewässern auch mit Rasen-Binse (*Juncus bulbosus*). Als Sitzwarten für die Imagines ist zudem eine Emersvegetation erforderlich, die häufig von Schmalblättrigem Wollgras (*Eriophorum angustifolium*) und/oder Schnabel-Segge (*Carex rostrata*) gebildet wird. Die Larven halten sich überwiegend zwischen den Torfmoosen auf, wo sie einen gewissen Schutz vor Räubern erfahren. Allerdings scheint dies in fischreichen Gewässern nicht auszureichen, denn die Art verschwindet fast immer, wenn ein Besatz mit Fischen erfolgt; offenbar haben die Larven kein entsprechendes Antiräuberverhalten entwickelt (STERNBERG 2000c). Die Entwicklung der zudem gegenüber Austrocknung und Einfrieren empfindlichen Larven dauert 2-4 Jahre. Als typische Frühjahrsart gehört die Kleine Moosjungfer zu den als erste an den Gewässern erscheinenden Arten. Je nach Höhenlage ist im Mai und Juni oft ein Massenschlupf zu beobachten. Die Imagines fliegen oft in großer Zahl. Paarungen erfolgen in unmittelbarer Nähe zum Gewässer und sind deshalb häufig zu beobachten. Nach der Paarung trennen sich die Partner, und das Weibchen legt die Eier meist im Bereich flutender Torfmoose ab.

3.30.2 Verbreitung im Nationalpark

Innerhalb des Nationalparks ist die Kleine Moosjungfer schwerpunktmäßig in den Hochmooren zu finden. Sie ist in 14 intakten Hochmooren bodenständig, wobei sie sämtliche Moore mit Kolken, Moorspalten und/oder tieferen Schlenken besiedelt. Auch in stark gestörten Mooren kommt sie vor, sofern dauerhaft wasserführende Gewässer vorhanden sind. In größeren Gewässern wie Kolken oder Moorweihern kann sie sich relativ zahlreich reproduzieren; hier schlüpfen oft einige hundert Individuen. In den soligenen Hangmooren fehlt die Kleine



Abb. 3.30-1: Kleine Moosjungfer, Männchen. Foto: C. Fischer.



Abb. 3.30-2: Kleine Moosjungfer, Weibchen. Foto: K. Baumann.

Moosjungfer weitgehend; bislang wurde ihre Bodenständigkeit nur für das Blumentopfmoor belegt. Außerhalb von Mooren hat sie nur fünf bekannte bodenständige Vorkommen in dystrophen Weihern und Teichen, wobei vier dieser Vorkommen von kleiner bis mittlerer Größe sind. Dagegen wurde in einer Kette von drei Weihern im Quellgebiet der Baste im Jahr 2012 ein Massenschlupf von rund 1.500 Individuen festgestellt; dies ist weitaus mehr, als bislang in jedem der Moorgewässer ermittelt wurde. Neben den insgesamt 25 bodenständigen Vorkommen wurden im Nationalpark an weiteren fünf Stellen Imagines in insgesamt nur geringer Zahl beobachtet. Dabei handelt es sich um drei soligene Hangmoore, eine Gruppe kleiner Weiher im Radaubruch sowie um den fischreichen Marienteich. Vermutlich ist die Art an all diesen Orten nicht oder nur mit Kleinstbeständen bodenständig (Tab. 3.30-1, Abb. 3.30-3).

Bei der vertikalen Verbreitung zeigt sich ein deutlicher Schwerpunkt zwischen 800 und 850 m ü. NHN, wo sich eine große Zahl von Hochmooren befindet (Abb. 3.30-4). Insgesamt ist die Kleine Moosjungfer im Nationalpark von 535-995 m ü. NHN

Tab. 3.30-1: Fundorte der Kleinen Moosjungfer.

Reproduktionsnachweis vorhanden
Niedersachsen: Bodemoor, Brockenfeldmoor, Bruchbergmoor, Flörichshaier Moor, Großes Rotes Bruch, Kleines Rotes Bruch, Odersprungmoor, Radauer Born, Rehbachmoor, Schwarzer Sumpf, Sonnenberger Moor, Unteres Schwarzes Moor, Ackervermoorung, Marienbruch, Rehberger Sattelmoor, Stieglitzmoor, alter Steinbruch Königskrug, Weihergruppe im Quellgebiet der Baste, Teich im Stöttertal, alte Teichkette im Marienbruch
Sachsen-Anhalt: Goethemoor (Brockenmoor), Moor an den Rabenklippen, Blumentopfmoor, Moor oberhalb der Kanzelklippe, Teich auf der Glashüttenwiese
Status unklar
Niedersachsen: Magdbettmoor, Rotenbeekbruch, Moor an der Lorenzbrücke, Marienteich, Weihergruppe im unteren Radaubruch

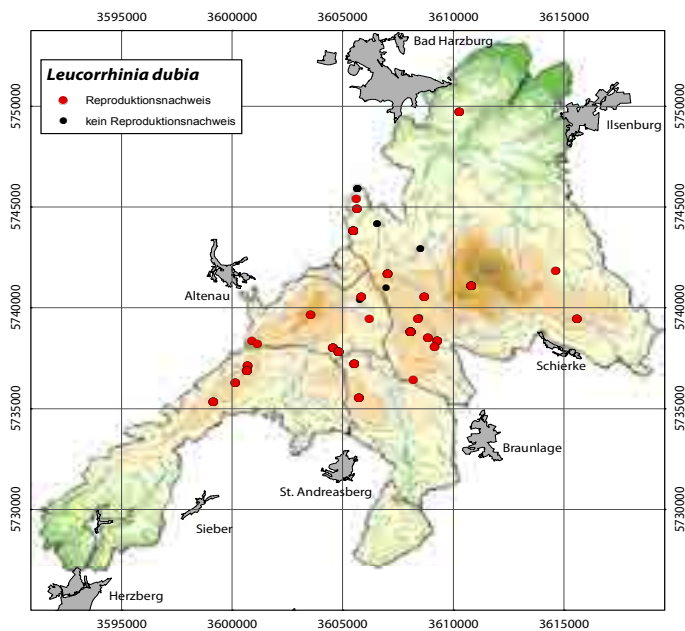


Abb. 3.30-3: Lage der Fundorte der Kleinen Moosjungfer, differenziert danach, ob ein Reproduktionsnachweis vorliegt oder nicht. Vorkommen in Mooren werden nur mit einem Punkt je Moor dargestellt, unabhängig von der Anzahl der jeweils vorhandenen Larvalgewässer. Außerhalb der Moore bezieht sich jeder Punkt überwiegend auf ein einzelnes Gewässer, teils auch auf Gruppen unmittelbar benachbarter Teiche/Weiber.

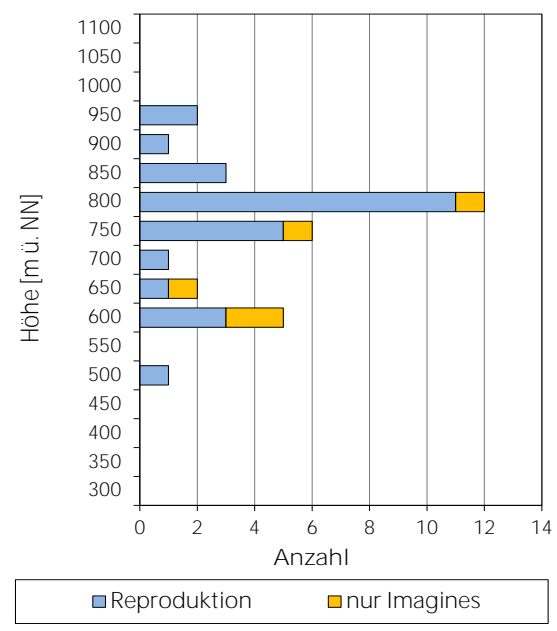


Abb. 3.30-4: Vertikale Verbreitung der Kleinen Moosjungfer. Dargestellt ist je 50-Meter Höhenstufe die Anzahl der Funde pro Gewässer/Gewässergruppe bzw. Moor.

verbreitet, wobei in höheren und tieferen Lagen geeignete Gewässer fehlen. Eine Höhenlimitierung dürfte eigentlich nicht gegeben sein, weil die Art in Mitteleuropa vom Tiefland bis in die subalpine Stufe vorkommt (vgl. LANDMANN et al. 2005). Allerdings gibt es Anzeichen dafür, dass die Art im Harz oberhalb von etwa 900 m ü. NHN keine optimalen Bedingungen mehr vorfindet. So ist etwa im Goethemoor auf 995 m ü. NHN ein von der Strukturierung her grundsätzlich sehr gut geeignetes moorweiherartiges Torfstichgewässer zu finden, in dem man ein großes Vorkommen der Kleinen Moosjungfer erwarten würde (Abb. 3.30-5). Tatsächlich wurden aber in keinem Jahr mehr als 20 Exuvien gefunden, was für die Größe des Gewässers äußerst wenig ist. Auch in den auf ca. 900-925 m ü. NHN hoch gelegenen Kammlagen des Bruchbergmoores erscheint die Anzahl der Exuvien in den großen Schlenken vergleichsweise gering. Die Kleine Moosjungfer kommt im Harz auch außerhalb des

Nationalparks vor, ist hier aber offenbar weitgehend auf den Westharz beschränkt. Nachweise existieren z.B. aus den dystrophen Teichgruppen im Riefenbruch und an den Quellbächen des Großen Kronenbachs sowie aus dem Fortuner Teich.

3.30.3 Habitate

Innerhalb der Hochmoore werden Kolke, Trichter, Moorspalten und Schlenken als Larvalgewässer genutzt. Während sämtliche Kolke und alle kolkartig entwickelten Trichter besiedelt werden, trifft dies nur auf einen vergleichsweise kleinen Teil der Schlenken zu. Hier zeigt die Art eine deutliche Präferenz für größere, tiefere und wenigstens teilflächig mit flutenden Torfmoosen oder flutendem Warnstorfmoos (*Warnstorfia fluitans*) bewachsene Schlenken. Demzufolge werden in erster Linie Verlandungsschlenken und Flarken besiedelt (Abb. 3.30-6). Untersuchungen



Abb. 3.30-5: Dieser in einem randlichen Torfstich des Goethemoores entstandene kleine Weiher ist das am höchsten gelegene bekannte Reproduktionsgewässer der Kleinen Moosjungfer im Harz. Obwohl das Gewässer für die Ansprüche der Art sehr gut strukturiert ist, sind hier stets vergleichsweise wenige Exuvien zu finden, so dass eine höhenbedingte Limitierung der Populationsgröße möglich erscheint. 26.05.2011. Foto: K. Baumann.



Abb. 3.30-6: In den intakten Hochmooren besiedelt die Kleine Moosjungfer größere und tiefere Schlenken, sofern diese wenigstens teilflächig mit flutenden Moosen bewachsen sind. Mancherorts, wie in dieser Schlenke im Radauer Born, reproduzieren sich die Kleine Moosjungfer und die Hochmoor-Mosaikjungfer im selben Gewässer. 23.06.2006. Foto: K. Baumann.

von *dubia*-Schlenken in fünf Mooren haben eine sommerliche Mindestwassertiefe von 8 cm ergeben, und bei wassergesättigtem Moor sind die meisten Schlenken mehr als 25 cm tief mit Wasser gefüllt (vgl. Beitrag von BAUMANN in diesem Band zu Libellen in intakten Mooren). In trockenfallenden und/oder im Winter durchfrierenden Schlenken können sich die Larven nicht entwickeln (STERNBERG 2000c). Flutende Moose bedecken in 75 % der untersuchten Schlenken mehr als 40 % der Wasserfläche. Die Zahl schlüpfender Tiere steht in Beziehung zur Größe, Tiefe und Strukturierung der Schlenke. Die höchsten Schlupfraten von bis zu 100 Exemplaren pro Jahr werden in mehr als 10 m² großen, 30-50 cm tiefen und locker mit flutenden Torfmoosen bewachsenen Schlenken erreicht.



Abb. 3.30-7: Stärker mit flutenden Torfmoosen bewachsene Moorgewässer wie dieser alte Torfstich im Radauer Born sind typische Larvalgewässer der Kleinen Moosjungfer. 10.06.2006. Foto: K. Baumann.

Auch bei den Kolken zeigt sich die Präferenz für flutende Moose, denn in den sehr steilufrigen Kolken mit entsprechend weitgehendem Fehlen einer entsprechenden Vegetation reproduziert sich die Kleine Moosjungfer nur in geringer Zahl. Die höchsten Abundanzen werden in den größeren, reich strukturierten Kolken erreicht. Auch Sekundärgewässer der Moore wie Torfstiche und angestaute Gräben werden besiedelt, sofern diese eine moortypische Verlandungsvegetation aufweisen (Abb. 3.30-7, 3.30-8). Aufgrund dieses Anspruchs hat sich die Kleine Moosjungfer in wiedervernässten Mooren wie dem Rehberger Sattelmoor oder der Ackervermooring erst einige Jahre später etabliert als etwa die Alpen-Smaragdlibelle (*Somatochlora alpestris*) oder die Torf-Mosaikjungfer (*Aeshna juncea*). In großen und relativ tiefen Grabenkammern, die einen reichen Bewuchs mit flutenden Moosen aufweisen, tritt die Art in hohen Abundanzen auf.

Die wenigen Reproduktionsgewässer außerhalb der Moore befinden sich wenigstens in halboffener Umgebung, sind wie die Moorgewässer fischfrei und schwach bis deutlich dystroph. Die Weihergruppe am Wiesenweg nahe der Bastesiedlung, in der das mit Abstand größte reproduzierende Vorkommen festgestellt wurde, besteht aus drei unterschiedlich stark besonnten,



Abb. 3.30-8: In stark gestörten Mooren, die durch Anstau von Gräben wiedervernässt werden, besiedelt die Kleine Moosjungfer mit Torfmoosen bewachsene Grabenkammern. Selbst in vollständig mit Moosen zugewachsenen Gewässern wie diesem können noch Exuvien gefunden werden, doch die Eignung als Larvalgewässer wird mit fortschreitender Verlandung kurz- bis mittelfristig verloren gehen. Ackervermoorung. 29.05.2012.
Foto: K. Baumann.

relativ strukturreichen, dystrophen, randlich mit Torfmoosen sowie Schnabel-Segge (*Carex rostrata*), Grauer Segge (*Carex canescens*) und Spitzblütiger Binse (*Juncus acutiflorus*) bewachsenen Gewässern mit einer mehr oder weniger gut entwickelten Schwimmblattvegetation aus Schwimmendem Laichkraut (*Potamogeton natans*) (Abb. 3.30-9). Der Teich auf der Glashüttenwiese mit einem Vorkommen mittlerer Größe ist von *Carex rostrata*-Rieden, großen Beständen von Flutendem Schwaden (*Glyceria fluitans*) und relativ zur Gewässergröße nur kleinflächigen Moosrasen gekennzeichnet. Im alten Granitsteinbruch bei Königskrug reproduziert sich die Kleine Moosjungfer in nur sehr geringer Zahl in einem flachen Weiher, der zwar recht ausgedehnte *Carex rostrata*-Torfmoos-Bestände aufweist, aber in niederschlagsarmen Sommern vorübergehend trocken fallen kann (RICHTER mündl.). Dies ist in dem von Quellbächen gespeisten Teich im Stöttertal zwar nicht der Fall, aber die Art tritt hier dennoch äußerst spärlich auf; vermutlich ist dies in der äußerst schwachen Präsenz flutender Moose begründet.



Abb. 3.30-9: In diesem im Quellgebiet der Baste angelegten Weiher fanden sich im Jahr 2012 an einem einzigen Tag fast 1.000 Exuvien der Kleinen Moosjungfer. Damit handelt es sich um das „produktivste“ Gewässer dieser Art im Nationalpark. 01.08.2013.
Foto: K. Baumann.

3.30.4 Phänologie

Die Kleine Moosjungfer ist von den sicher bodenständigen Großlibellen des Nationalparks die jahreszeitlich am frühesten schlüpfende Art. Ihre früheste Emergenz wurde am 04.05.2007 im Sonnenberger Moor auf 770 m ü. NHN beobachtet. In dieser Höhenlage dürfte es sich damit tatsächlich um den frühest möglichen Schlüpfbeginn handeln, denn im Frühjahr 2007 herrschten seit Mitte April bereits ungewöhnlich hohe Temperaturen von teils über 20 °C, aber dennoch wurden vom 26.04.-02.05. noch keine Exuvien gefunden. Der Emergenzverlauf scheint grundsätzlich stark vom Witterungsverlauf während der Monate Mai und Juni abhängig zu sein. So kann in Jahren mit nach Emergenzbeginn länger anhaltenden Schönwetterperioden der größere Teil der Jahrespopulation innerhalb von nur 1-2 Wochen schlüpfen. Dies war im Jahr 2000 der Fall, als die erste Maihälfte von andauernd sonnigem und warmem Wetter gekennzeichnet war: Bei Untersuchungen von 13 *dubia*-Schlenken im Odersprungmoor wurden bereits am 16. Mai 70 % der in diesem Jahr insgesamt gesammelten Exuvien (n=171) festgestellt (vgl. BAUMANN 2001). Geht man vorsichtshalber davon aus, dass aufgrund von Schlechtwetterereignissen im späteren Jahresverlauf 25 % der tatsächlich vorhandenen Exuvien nicht erfasst werden konnten, wären bis zum 16. Mai immerhin 56 % der Jahrespopulation geschlüpft. In Abb. 3.30-10 zeigt sich dagegen der ungefähre, über die Jahre mit unterschiedlichem Emergenzbeginn und Witterungsverlauf nivellierte Schlüpfverlauf. Diese Kurve macht deutlich, dass sich die Emergenz insgesamt über einen relativ langen Zeitraum hinzieht; 50 % aller Larvenhäute wurden bis zum 15. Juni und 90 % bis Anfang Juli gesammelt. Die spätesten Funde einzelner weitgehend intakter Exuvien erfolgten Mitte August. Dies zeigt, dass sich der Schlupf in Jahren mit nur sehr kurzen und wenigen Schönwet-

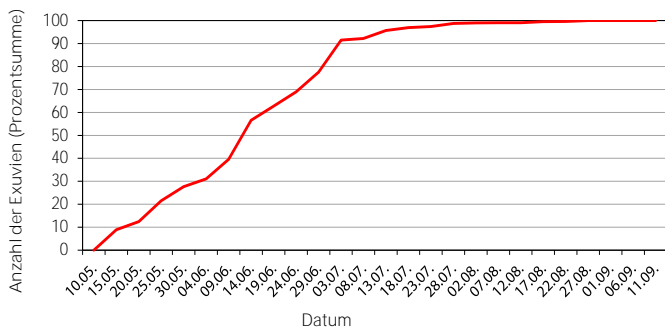


Abb. 3.30-10: Verlauf der Emergenz bei der Kleinen Moosjungfer. Angegeben ist die Prozentsumme (in Intervallen von fünf Tagen) der in den Jahren 2000-2012 in allen untersuchten Hochmooren an Schlenken gesammelten Exuvien ($n=1.466$). Da die Larvenhäute zum Sammelzeitpunkt bereits einige Tage bis – in Einzelfällen – Wochen alt sein können, spiegeln die Kurven den tatsächlichen Schlupfverlauf allerdings nur ungefähr wider.

terperioden deutlich verzögern kann und sich dann über einen relativ langen Zeitraum erstreckt. Gerade in solchen Jahren sind auch bei ungünstiger Witterung immer wieder schlüpfende Individuen zu beobachten, die es aber oft nicht bis zum Jungferflug schaffen. Die Hauptflugzeit der Kleinen Moosjungfer erstreckt sich von Anfang Juni bis Ende Juli, danach nehmen die Abundanzen deutlich ab. Die mit Abstand späteste Beobachtung einer (männlichen) Imago erfolgte am 02.09.2011 am Teich auf der Glashüttenwiese.

Bei warmem und sonnigem Wetter fliegen die männlichen Imagines bereits morgens um 9 Uhr und sind auch um 18 Uhr noch recht aktiv. Paarungen und Eiablagen scheinen schwerpunktmäßig von 10:30-16:00 Uhr zu erfolgen, sind aber auch früher und später möglich. Wenn die Sonne vorübergehend von Wolken verdeckt wird, nimmt die Aktivität merklich ab und kann bei Temperaturen unterhalb von etwa 18-20°C fast vollständig zum Erliegen kommen. Schlüpfende Individuen sind v.a. vormittags zu finden, aber auch am Nachmittag schlüpft die Art.

3.30.5 Vergesellschaftung

In den Hochmooren tritt die Kleine Moosjungfer immer syntop mit *Somatochlora alpestris*, *Somatochlora arctica* und *Aeshna juncea* auf. In 60-70 % der besiedelten Moore sind zudem *Aeshna subarctica* und *Sympetrum danae* zu finden. Hinsichtlich Größe, Tiefe und Bewuchs ihrer Reproduktionsgewässer ist die Art *Aeshna subarctica* am ähnlichsten; da letztere aber deutlich seltener ist, werden beide nicht so häufig im selben Gewässer angetroffen, als ihre Präferenzen vermuten lassen. Untersuchungen an ausgewählten Schlenken in fünf Hochmooren zeigen, dass sich die Kleine Moosjungfer in 83 % der *subarctica*-Schlenken reproduziert, wogegen die Hochmoor-Mosaikjungfer nur in 53 % der *dubia*-Schlenken präsent ist. Bei Betrachtung aller Moore und Schlenken dürfte die erstgenannte Zahl durchaus realistisch sein, aber der *subarctica*-Anteil in den *dubia*-Schlenken ist

aufgrund der Seltenheit der Hochmoor-Mosaikjungfer eher auf 15-20 % zu schätzen. Die o.g. Untersuchungen belegten zudem die Reproduktion von *Leucorrhinia dubia* in derselben Schlenke mit *Aeshna juncea* (68 %), *Somatochlora arctica* (42 %) und *Somatochlora alpestris* (32 %); diese Zahlen dürften für die Situation in den Hochmooren insgesamt repräsentativ sein.

In Kolken, Moorweihern sowie Stillgewässern außerhalb der Moore treten oft *Aeshna cyanea*, *Sympetrum danae*, *Pyrrhosoma nymphula* und *Lestes sponsa* als bodenständige Arten hinzu.

3.30.6 Bestandsentwicklung und Gefährdung

Wenngleich die Datenlage der Libellen aus der Zeit vor dem Jahr 2000 äußerst spärlich ist, gibt es Indizien für den lokalen Rückgang der Kleinen Moosjungfer. Dieser steht im Zusammenhang mit der heutigen Situation der in den 1970er und 1980er Jahren von den Niedersächsischen Landesforsten angelegten Stauteiche. Zur Wiederherstellung der Durchlässigkeit der aufgestauten Bäche sind viele dieser Teiche durch Schlitzung oder Abflachung ihrer Staudämme geöffnet oder einfach nur nicht mehr unterhalten worden. In der Folge sind sie leergelaufen oder vollständig verlandet und als Reproduktionsgewässer nicht mehr geeignet. Mit Sicherheit sind auf diese Weise diverse *dubia*-Gewässer im Marienbruch und im Stöttertal verloren gegangen (vgl. BAUMANN 2002a). Auch andere heute nicht mehr vorhandene Teiche z.B. am Fuhler Lohnbach könnten *dubia*-Gewässer gewesen sein. In dem auf Prozessschutz ausgerichteten Nationalpark ist mittel- bis langfristig mit einem weiteren sukzessionsbedingten Verschwinden von Teichen und Weihern zu rechnen.

Dem gegenüber steht der Zugewinn an Habitaten durch die Wiedervernässung stark gestörter Moore wie der Ackervermooring, dem Rehberger Sattelmoor oder dem Marienbruch. Hier sind durch den Anstau von Gräben zahlreiche Kleingewässer entstanden, in denen sich die Kleine Moosjungfer inzwischen reproduziert. Mit der weiteren moortypischen Entwicklung dieser kleinen Staugewässer ist noch einige Jahre lang mit einer weiteren Zunahme der Bestände zu rechnen. Wenn die Staukammern jedoch vollständig mit Moosen zugewachsen und nur noch kleine Restwasserkörper vorhanden sind, geht die Eignung als Reproduktionsgewässer zunehmend verloren. Insofern ist davon auszugehen, dass die Art aus den wiedervernässten Mooren langfristig wieder weitgehend verschwinden wird. Schwer zu prognostizieren sind mögliche Auswirkungen des globalen Klimawandels. Eine Erhöhung der Temperatur sowie geringere Sommerniederschläge könnten die Moore trockener werden lassen und damit die Anzahl potenziell besiedelbarer Schlenken vermindern. Für die Kolke besteht dagegen keine Gefahr, als Reproduktionsgewässer verloren zu gehen.

3.31 Große Moosjungfer

Leucorrhinia pectoralis (Charpentier, 1825)

RL: NI-H G, ST 2, D 3; BNatSchG: §§; FFH: II, IV

3.31.1 Allgemeines

Die eurosibirisch verbreitete Große Moosjungfer ist in Deutschland insgesamt selten, im Norddeutschen Tiefland aber weiter verbreitet als in der Mitte und im Süden. Aufgrund ihres im Vergleich zu den anderen *Leucorrhinia*-Arten stärkeren Wärmebedürfnisses fehlt sie in höheren Lagen und erreicht die Kammlagen der Mittelgebirge wie Bayerischer Wald, Schwarzwald, Thüringer Wald und Erzgebirge bei weitem nicht (ENGELSCHALL & HARTMANN 1998b, HUNGER et al. 2006, ZIMMERMANN et al. 2005, VOIGT 2005d). In Mitteleuropa besiedelt sie in erster Linie strukturreiche dystrophe, mesotrophe und schwach eutrophe Stillgewässer sowie Moore; hier ist sie aber v.a. in Torfstichen, künstlichen Weihern oder in Randgewässern zu finden und fehlt in Schlenken und anderen stark sauren Gewässern der Hochmoorzentren. Nach WILDERMUTH (2008b) bevorzugen die Imagines Torfweihern in mittleren Verlandungsstadien als Reproduktionsgewässer; optimale Entwick-

lungsgewässer sind mesotroph und schwach sauer bis neutral. Die Larven sind sehr anfällig für die Prädation durch Fische und andere Großlibellenlarven, insbesondere durch die Blaugrüne Mosaikjungfer (*Aeshna cyanea*) (STERNBERG et al. 2000d), so dass sie sich nur in fischfreien Gewässern mit höchstens geringen *cyanea*-Abundanzen entwickeln können. Die Entwicklung vom Ei bis zur Imago dauert meist zwei (seltener drei) Jahre, wobei alle Überwinterungen im Larvalstadium erfolgen. Bereits ab der dritten Maidekade sind Imagines dieser typischen Frühjahrsart an den Gewässern anzutreffen. Die Hauptflugzeit ist vergleichsweise kurz und oft schon Mitte Juni vorbei. Die Weibchen sind nur bei der Paarung und der unter Bewachung durch das Männchen erfolgenden Eiablage an den Gewässern zu beobachten.

Sehr typisch für diese Art ist, dass sie auch unbeständige Vorkommen hat: Oft taucht sie überraschend und nur kurzzeitig an definierten Gewässern oder in bestimmten Mooren auf. In manchen Jahren kann es überregional starke Einflüge der Großen Moosjungfer geben. So berichten BLANCKENHAGEN et al. (2013) von einem Einflug in drei westdeutsche Bundesländer in der dritten Maidekade 2012. STERNBERG et al. (2000d) vermuten, dass Imagines auf der Suche nach neuen Fortpflanzungsgewässern ständig umherwandern und auf diese Weise kurzlebige Vorkommen gründen.

3.31.2 Situation im Nationalpark

Innerhalb des Nationalparks gehört die Große Moosjungfer vermutlich nicht zu den sich regelmäßig fortpflanzenden Arten. Bislang liegen nur Beobachtungen weniger Imagines aus insgesamt fünf Jahren vor (Abb. 3.31-3): Die erste dokumentierte Beobachtung erfolgte am 13.07.1995 im Brockenfeldmoor auf ca. 880 m ü. NHN (DÖRFLER & HARTMANN 1995), wobei Anzahl, Geschlecht und Verhalten der Imagines unbekannt sind. Am 07.07.2009 wurden zwei männliche Imagines am Marienteich auf 600 m ü. NHN gesichtet; dass nur an diesem einen Tag eine Beobachtung erfolgte, obgleich der Marienteich in den Jahren 2009-2012 regelmäßig zur Libellenkartierung aufgesucht worden ist, spricht für einen kurzzeitigen Einflug der Art. Am Teich auf der Glashüttenwiese (800 m ü. NHN) wurden am 15.06.2011 eine männliche und am 27.06.2011 eine weibliche Imago gesichtet, aber im Folgejahr gelang keine Beobachtung mehr. Mit großer Wahrscheinlichkeit handelt es sich in allen drei Jahren um temporäre Einflüge der Art, die nicht zur Reproduktion geführt haben. Diesbezüglich besonders interessant war die Situation im Jahr 2012, als in der Zeit vom 23.05.-18.06. an drei Gewässergruppen im nördlichen Teil des Nationalparks jeweils mehrere Imagines beobachtet wurden. Am oberen der drei Stauteiche im Stöttertal (535 m ü. NHN) flogen am 24.05. mindestens drei männliche und eine weibliche



Abb. 3.31-1: Große Moosjungfer, Männchen. Foto: C. Fischer.



Abb. 3.31-2: Große Moosjungfer, Weibchen. Foto: J. Müller.

Imago, und es wurden mehrfach Paarungen sowie Eiablagen beobachtet; dies ist der erste Nachweis von Eiablagen für den Nationalpark (Abb. 3.31-4). Am 24.05. und 18.06. wurden an der 6,5 km weiter südlich gelegenen Teichgruppe im Radaubrunn (600 m ü. NHN) jeweils zwei männliche Imagines gesichtet. Nur 1,5 km weiter südwestlich flogen vom 23.05.-29.05. an der Weihergruppe im Quellgebiet der Baste (645 m ü. NHN) jeweils 1-3 männliche Imagines. Die *pectoralis*-Gewässer des Jahres 2012 wurden auch in 2013 untersucht: Im Stöttertal und Radaubrunn gelangen keine Nachweise, an der Weihergruppe im Quellgebiet der Baste wurde am 17.06. lediglich eine männliche Imago registriert. Dagegen flogen an der alten Teichkette im Marienbrunn vom 07.06.-18.06.2013 mehr als fünf Imagines, und auch eine Paarung konnte beobachtet werden. Das Zeitfenster aller *pectoralis*-Beobachtungen im Jahr 2012 stimmt mit dem der ungewöhnlich starken Einflüge dieser Art überein, die BLANCKENHAGEN et al. (2013) in Nordrhein-Westfalen, Hessen und Rheinland-Pfalz festgestellt haben. Es ist daher sehr wahrscheinlich, dass es sich auch im Nationalpark Harz um einen Teil dieses Phänomens handelte. Die Lage der drei Fundorte spricht dafür, dass der Einflug aus nördlicher Richtung erfolgt ist. Alle beflogenen Gewässer sind von ihrer Struktur und Trophie her als potenzielle *pectoralis*-Gewässer einzustufen. Es bleibt abzuwarten, ob der Einflug zu einer Reproduktion führt. Aus dem Oberharz außerhalb des Nationalparks konnte bislang nur aus der auf 560 m ü. NHN gelegenen Teichgruppe am Kronenbach südlich von Braunlage ein einzelner Reproduktionsnachweis erbracht werden. Die nächstgelegenen größeren beständigen Vorkommen befinden sich offenbar erst in der Südhöhe (REHFELDT 1983), von wo aus auch die Einflüge erfolgt sein könnten.

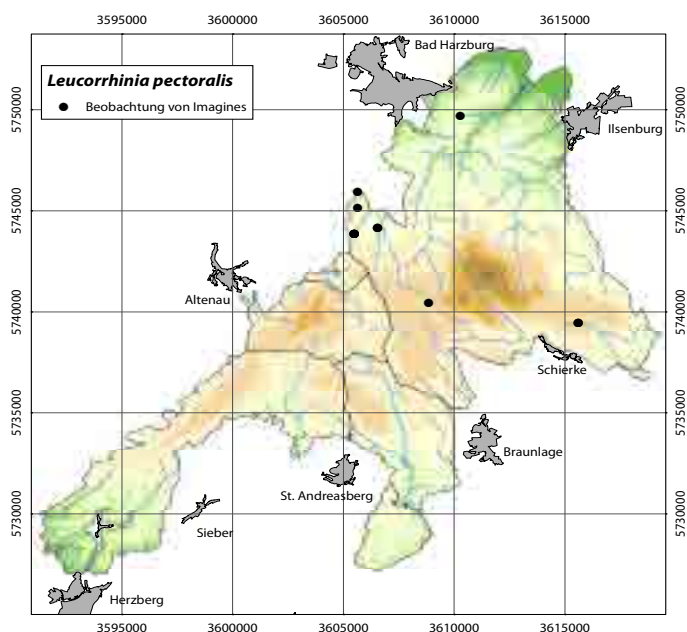


Abb. 3.31-3: Lage der Fundorte der Großen Moosjungfer.



Abb. 3.31-4: Von der Großen Moosjungfer fehlt bislang ein Reproduktionsnachweis für den Nationalpark. An diesem Teich im Stöttertal konnten im Jahr 2012 erstmals Paarungen und Eiablagen beobachtet werden. 22.06.2012. Foto: K. Baumann.

3.32 Nordische Moosjungfer

Leucorrhinia rubicunda (Linnaeus, 1758)

RL: NI-H *, ST 3, D 3; BNatSchG: §; FFH: -

3.32.1 Allgemeines

Die Nordische Moosjungfer ist eine eurosibirische Tieflandart mit borealer Verbreitung, die im Alpenvorland ihre süd(west)-liche Verbreitungsgrenze erreicht, aber im Norden noch über den Polarkreis hinaus vorkommt. In Deutschland hat sie ihren eindeutigen Schwerpunkt im norddeutschen Tiefland, wogegen sie in der Mitte und im Süden nur äußerst lückig verbreitet ist und in Höhenlagen oberhalb von ca. 800 m ü. NHN nahezu vollständig fehlt. Sie besiedelt in erster Linie Moore, wo sie sich z.B. in gefluteten Torfstichen, angestauten Gräben, Weihern, Kolken und großen Schlenken reproduziert. In Niedersachsen hat sie von der Wiedervernässung gestörter Moore deutlich profitiert, so dass sie hier neuerdings nicht mehr als gefährdete Art gilt (vgl. ALTMÜLLER & CLAUSNITZER 2010). Außerhalb der Moore tritt sie in dystrophen, oligotrophen und mesotrophen Stillgewässern auf, die aufgrund ihres nährstoffarmen Ausgangssubstrats (meist Sanden) mit Torfmoosen bewachsen sind. Die Larven überstehen das Einfrieren im Eis vermutlich nicht und dürften auch durch längeres Austrocknen ihres Gewässers trotz einer gewissen Trockenheitstoleranz hohe Einbußen erleiden (STERNBERG 2000h), so dass sehr kleine und flache Gewässer nicht besiedelt werden können. Zudem sind die Larven offenbar empfindlich gegenüber Fischen, infolge dessen fischfreie Gewässer die besten Entwicklungsmöglichkeiten bieten (CLAUSNITZER 1983). Vom Ei bis zur Imago dauert die Entwicklung zwei Jahre, und alle Überwinterungen erfolgen im Larvalstadium. Die Nordische Moosjungfer gehört zu den typischen Frühjahrslibellen, schlüpft als eine der ersten Arten und hat eine sehr kurze,



Abb. 3.32-1: Nordische Moosjungfer, Männchen. Foto: C. Fischer.



Abb. 3.32-2: Nordische Moosjungfer, Weibchen. Foto: A. Borkenstein.

meist nicht länger als 1-2 Wochen dauernde Schlüpfperiode. Dementsprechend ist auch die Flugphase recht kurz und hat ihren Schwerpunkt von Mitte Mai bis Mitte Juni; schon im Juli fliegt die Art normalerweise nur noch sporadisch.

3.32.2 Verbreitung im Nationalpark

Aus dem Nationalpark Harz existieren bislang nur wenige Nachweise der Nordischen Moosjungfer. Der einzige Reproduktionsnachweis in Gestalt dreier Exuvien gelang am 29.05.2002 an einem Teich im Marienbruch, an dem später auch eine männliche Imago gefangen wurde. Im Rahmen einer

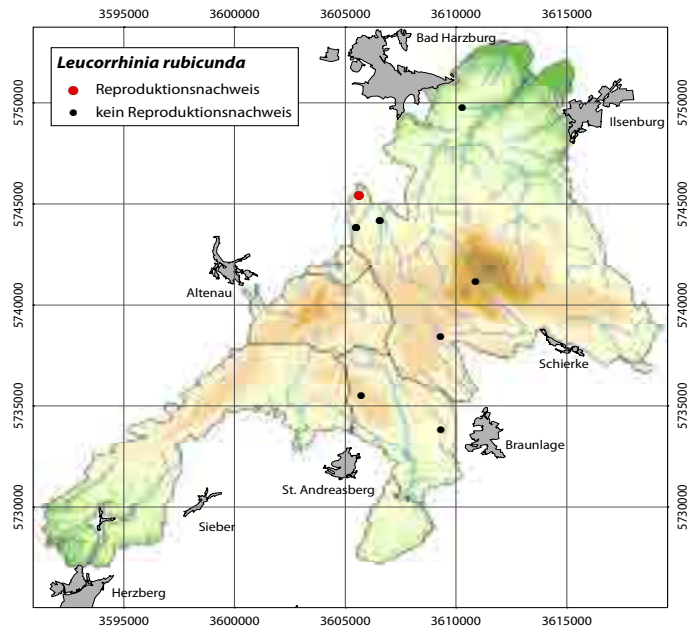


Abb. 3.32-3: Lage der Fundorte der Nordischen Moosjungfer.

Folgekartierung der Teichkette im Jahr 2013 erfolgten an zwei Tagen insgesamt vier Sichtbeobachtungen von Männchen, davon eine am Reproduktionsgewässer aus 2002. In der nahegelegenen Weihergruppe im Quellgebiet der Baste flogen 2012 an drei Tagen jeweils 1-2 Männchen und 2013 an einem Tag ein Männchen. Eine weitere Einzelbeobachtung gelang 2012 an der Weihergruppe im Radaubrunn, die vom Marienbruch und Baste-Quellgebiet nicht weit entfernt ist. Ebenfalls im Jahr 2012 wurden drei Männchen im Rehberger Sattelmoor gefangen und ein männliches Exemplar im Stöttertal gesichtet (aber nicht gefangen), das vermutlich ebenfalls als *Leucorrhinia rubicunda* anzusprechen ist. Bereits im Jahr 1987 wurden wenige Imagines an einem 1983 angelegten kleinen Weiher nordwestlich des Silberteichs beobachtet (WEISCHE 1989), der heute vermutlich vollständig verlandet ist. Am 18.06.1997 wurde die Art im „Roten Bruch“ beobachtet (DORLOFF & KÖRNER 2002), wobei unklar bleibt, welcher Art die Beobachtung war und um welches Moor es sich genau gehandelt hat. Schwer zu bewerten ist die Meldung einiger Imagines vom 07.07.2001 aus dem Goethemoor (995 m ü. NHN), zumal es sich um einen jahreszeitlich späten Fund in ungewöhnlicher Höhenlage handelt und die Art hier in anderen Jahren nie beobachtet wurde (wohl aber ihre Schwesterart *Leucorrhinia dubia*, die hier bodenständig ist).

Tab. 3.32-1: Fundorte der Nordischen Moosjungfer.

Reproduktionsnachweis vorhanden
Niedersachsen: alte Teichkette im Marienbruch
Status unklar
Niedersachsen: Weihergruppe im Quellgebiet der Baste, Weihergruppe im Radaubrunn, Weiher nordwestl. Silberteich, Rotes Bruch, Rehberger Sattelmoor, Teich im Stöttertal
Sachsen-Anhalt: Goethemoor

Alle bisherigen Beobachtungen sprechen dafür, dass es sich überwiegend um Einflüge der Nordischen Moosjungfer handelt. Insbesondere die auf den Zeitraum von nur einer Woche konzentrierten Beobachtungen im Jahr 2012 dürften auf Einflüge zurückgehen, die in dem Jahr offenbar ein überregionales Phänomen waren (vgl. BLANCKENHAGEN et al. 2013). Im Marienbruch könnte es dagegen möglicherweise auch heute noch ein sehr kleines bodenständiges Vorkommen geben, zumal das damalige Reproduktionsgewässer noch gut erhalten ist. Die Sichtungen der Nordischen Moosjungfer erfolgten insgesamt in einer Höhe von 535-995 m ü. NHN, das Marienbruch mit seinem möglicherweise bodenständigen Vorkommen befindet sich auf 610 m ü. NHN.

In den intakten Hochmooren wurde die Art nie sicher nachgewiesen. In jedem der Untersuchungsjahre seit 2000 wurden größere Serien von *Leucorrhinia*-Exuvien aufgesammelt, die hinsichtlich Größe, Bedornung und Zeichnung sehr variabel waren und zu sehr kleinen Teilen auch Tendenzen in Richtung der Nordischen Moosjungfer zeigten, deren Exuvien schwer von denen der im Nationalpark weit verbreiteten Kleinen Moosjungfer (*Leucorrhinia dubia*) zu unterscheiden sind. Da aber keine *rubicunda*-Imagines gesichtet bzw. gefangen wurden und zudem STERNBERG (in litt.) einige ihm übergebene zweifelhafte Exuvien als „eher zu *Leucorrhinia dubia* zugehörig“ eingestuft hatte, ist tatsächlich vom Fehlen dieser Art in den Hochmooren auszugehen. Dies passt dazu, dass die Art auch in den Mooren anderer Mittelgebirge wie Erzgebirge, Rhön und Bayerischer Wald keine Rolle spielt und selbst in Süddeutschland oberhalb von 800 m ü. NHN kaum zu beobachten ist (vgl. WOLF 1998, VOIGT 2005b, ZIMMERMANN et al. 2005, HILL et al. 2011). Hinsichtlich Struktur, Trophie und Vegetation geeignete Gewässer sind im Nationalpark zahlreich vorhanden; praktisch alle von ihrer Schwesterart *Leucorrhinia dubia* besiedelten Gewässer dürften auch die Ansprüche der Nordischen Moosjungfer erfüllen. Weshalb die Art in Mitteleuropa montane und höhere Lagen meidet, ist unklar; kältelimitiert dürfte sie aufgrund ihrer hochnordischen Verbreitung zumindest nicht sein.

Auch außerhalb des Nationalparks spielt die Art im Harz kaum eine Rolle. Beobachtungen einzelner Imagines erfolgten bisher im Oberharz nur an den Teichketten im Riefenbruch und am Kronenbach südlich von Braunlage. Diese ähneln strukturell allerdings den Gewässern im Marienbruch, Radaubbruch und Bastequellgebiet, so dass sich eine Affinität zu dystrophen Weihern und Teichen in Höhenlagen unterhalb von 650 m ü. NHN andeutet.

3.32.3 Habitate

Beim einzigen Gewässer mit Reproduktionsnachweis (Abb. 3.32-4) handelt es sich um einen mäßig dystrophen Stauteich mit kleinflächigen Röhrichten aus Schnabel-Segge (*Carex rostrata*), Teich-Schachtelhalm (*Equisetum fluviatile*) und Flutendem Schwaden (*Glyceria fluitans*), örtlich randlichem Torfmoosbewuchs und einer Schwimmblattvegetation mit Schwimmendem Laichkraut (*Potamogeton natans*). Die beiden anderen Teiche im Marienbruch, an denen Imagines beobachtet wurden, sind diesem grundsätzlich ähnlich, aber durch eine größere Ausdehnung der *Carex rostrata*-Röhrichte gekennzeichnet. Auch abseits des Marienbruchs flog die Nordische Moosjungfer schwerpunktmäßig an dystrophen Gewässern von rund 50-100 m² Größe.



Abb. 3.32-4: Der bis dato einzige sichere Schlupfnachweis der Nordischen Moosjungfer erfolgte im Jahr 2002 in diesem Stauteich im Marienbruch. Heute ist die Verlandung weiter fortgeschritten, der Teich aber insgesamt noch gut erhalten (vgl. Abb. 3.19-4). 29.05.2002. Foto: K. Baumann.

3.32.4 Phänologie

Im Jahr 2012 beschränkten sich die Beobachtungen von Imagines nahezu vollständig auf den Zeitraum vom 22.05.-25.05., was in Einflügen begründet sein dürfte (vgl. Kap. 3.32.2). In allen anderen Jahren wurden Imagines erst im Juni, und zwar weitestgehend vom 07.06.-25.06., gesichtet. Die Exuvienfunde im Marienbruch erfolgten am 29.05.2002.

3.32.5 Vergesellschaftung

Geht man von einem sehr kleinen reproduktiven Vorkommen im Marienbruch aus und betrachtet dort das Spektrum der von den männlichen Imagines befliegenen Teiche, ist von der Vergesellschaftung mit dem „üblichen“ Artenspektrum dystropher Teiche in mittlerer Höhenlage auszugehen. Zu diesem Spektrum gehören insbesondere *Aeshna cyanea*, *Aeshna juncea*, *Libellula quadrimaculata*, *Leucorrhinia dubia*, *Sympetrum danae*, *Lestes sponsa* und *Coenagrion hastulatum*.

3.32.6 Bestandsentwicklung und Gefährdung

Die Nordische Moosjungfer gehört aufgrund ihres Fehlens in den intakten Mooren nicht zum ursprünglichen Arteninventar des Nationalparks. Ihre heutige spärliche Präsenz konzentriert sich im Bereich von Sekundärgewässern, die aufgrund natürlicher Sukzession mittel- bis langfristig verloren gehen werden. Eine Besiedlung der höhergelegenen Moore im Zuge der globalen Erwärmung erscheint unwahrscheinlich, weil das Fehlen der Art in den montanen Mooren Mitteleuropas nicht temperaturbedingt sein dürfte (vgl. Kap. 3.32.2). Daher ist mit der Verlandung der Gewässergruppen das Verschwinden der Art aus dem Nationalpark zu erwarten.

3.33 Plattbauch

Libellula depressa Linnaeus, 1758

RL: NI *, ST *, D *; BNatSchG: §; FFH: -

3.33.1 Allgemeines

Der Plattbauch ist eine eurosibirische Art, die über weite Teile Europas verbreitet ist, aber im hohen Norden fehlt. In Deutschland gehört sie insgesamt zu den häufigen Arten, tritt aber in höheren Lagen deutlich zurück und reproduziert sich z.B. oberhalb von 700 m ü. NHN im Thüringer Wald (ZIMMERMANN et al. 2005) bzw. 900 m ü. NHN im Schwarzwald (HUNGER et al. 2006) nicht mehr. Als Pionierart besiedelt der Plattbauch als eine der ersten Libellen neu entstandene Gewässer. Demzufolge tritt er höchstens in Abbaugruben auf und reproduziert sich dort in einem breiten Spektrum von Wasseransammlungen aller Größe, ist aber auch in anderen gestörten Bereichen wie militärischen Übungsplätzen und selbst auf (ruhenden) Großbaustellen zu finden. Die Plastizität des Plattbauchs geht aber so weit, dass er von Bächen über Sümpfe und Moore bis hin zu Teichen und Seen ein äußerst weites Habitatspektrum hat. STERNBERG (2000j) hält den Plattbauch in Mitteleuropa ursprünglich für eine Charakterart des Überflutungsbereichs von Bach- und Flussauen, in dem durch die natürliche Dynamik immer wieder neue Gewässer entstehen. Als Pionierart vollzieht der Plattbauch seine Embryonal- und Larvalentwicklung innerhalb sehr kurzer Zeit; letztere kann in Abhängigkeit von der Wassertemperatur bereits nach 3-4 Monaten beendet sein, so dass eine univoltine Entwicklung möglich ist. In den mittleren Berglagen dauert die Larvalentwicklung dagegen praktisch immer zwei Jahre (STERNBERG 2000j). Die Larven können das Austrocknen ihres Gewässers im Schlamm vergraben oder unter der Vegetation versteckt monatelang unbeschadet überdauern und überleben so auch starke Fröste (BEUTLER 1989). Sie sind zudem in der Lage, austrocknende Gewässer zu verlassen und per „Landwanderung“, die nach STERNBERG (2000j) überwiegend bei Nacht und regnerischem Wetter erfolgt, ein anderes Gewässer aufzusuchen. Der Schlupf der Imagines kann bei günstigen

Witterungsbedingungen schon im April einsetzen, beginnt aber überwiegend im Mai und kann sich noch den ganzen Juni über hinziehen. Aufgrund der kurzen Reifezeit der Imagines ist der Plattbauch eine der ersten Arten, die im Frühjahr an den Gewässern fliegt. Die wenig ortstreu fliegenden Imagines fliegen weit umher und finden auf diese Weise schnell neu entstandene Gewässer.



Abb. 3.33-1: Plattbauch, Männchen. Foto: C. Fischer.



Abb. 3.33-2: Plattbauch, Weibchen. Foto: A. Westermann.

3.33.2 Verbreitung im Nationalpark

Im Nationalpark sind die sehr auffälligen Imagines des Plattbauchs nur selten zu sehen. Lediglich fünfzehnmal wurden bislang an zehn unterschiedlichen Stellen Imagines gesichtet. Daneben gelang der Fund von wenigen Exuvien und Larven an insgesamt vier Stellen (Abb. 3.33-3).

Das relativ „größte“ Vorkommen gibt es derzeit am Weiher an der Wildtier-Beobachtungsstation westlich des Molkenhauses. Hier wurden in den Jahren 2012 und 2013 insgesamt rund 20 Exuvien gesammelt sowie mehrfach Imagines (maximal fünf an einem Tag) beobachtet. Im oberen Stöttertal waren im Jahr 2012 mehrfach einzelne männliche Imagines zu sehen, und im Folgejahr konnte die Reproduktion mit einem Exuvienfund

Tab. 3.33-1: Fundorte des Plattbauchs. Unter der Überschrift „Reproduktionsnachweis vorhanden“ werden Larven- und Exuvienfunde zusammengefasst.

Reproduktionsnachweis vorhanden
Niedersachsen: Weiher an der Wildtier-Beobachtungsstation westl. Molkenhaus, oberes Stöttertal Sachsen-Anhalt: Ilse (Höhe Bremer Hütte), Suenbeek (östl. Seitenarm am Meineberg)
Status unklar
Niedersachsen: Marienbruch, Stieglitzeck, Drecktal, Silberteich Sachsen-Anhalt: Goethemoor, Quellmoor am oberen Sandbeek, Teich auf der Glashüttenwiese, Blumentopfmoor

belegt werden. Mehrfache Nachweise von Imagines der Art gelangen im Übrigen nur noch im Quellmoor am oberen Sandbeek, wo 2012 auch eine Eiablage beobachtet wurde. Jeweils eine Larve wurde in der Ilse (auf Höhe der Bremer Hütte) sowie in einem östlichen Seitenarm des Suenbeeks gefunden.

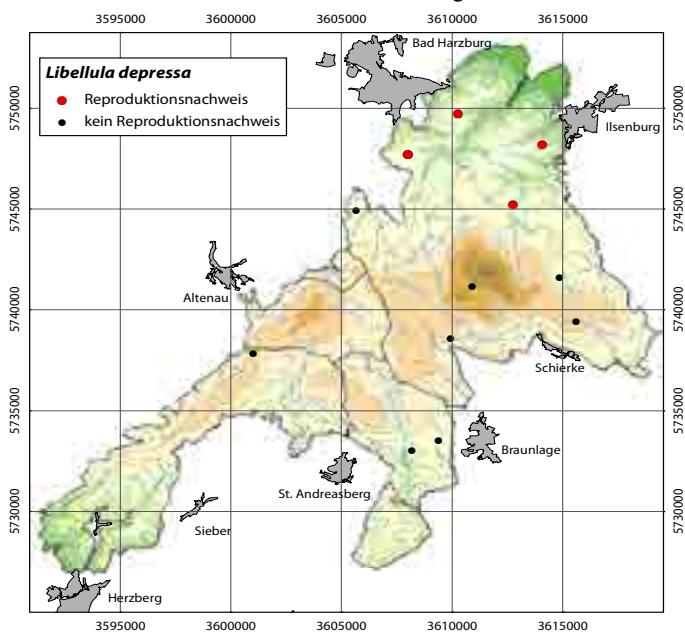


Abb. 3.33-3: Lage der Fundorte des Plattbauchs.

Die Beobachtungen von Imagines verteilen sich weit über den Nationalpark bis in eine Höhe von 995 m ü. NHN. In deutlich tieferen Lagen erfolgten jedoch die Funde von Exuvien (530-535 m ü. NHN) und Larven (490-525 m ü. NHN). Obgleich für die höheren Lagen des Nationalparks eine Limitierung der Art anzunehmen ist (vgl. Kap. 3.33.1), dürfte ihr spärliches Auftreten im Wesentlichen in einem Mangel passender Gewässer begründet sein: Der besiedelte Weiher an der Wildtier-Beobachtungsstation ist das einzige etwas größere Pioniergewässer des Nationalparks. Auch im übrigen Oberharz spielt die Art aufgrund des vorhandenen Gewässerrepertoires kaum eine Rolle.

3.33.3 Habitate

Der im Jahr 2009 entstandene Weiher an der Wildtier-Beobachtungsstation als derzeit bestes *depressa*-Habitat hat noch den Charakter eines Pioniergewässers. Das Aufkommen einer dichten Vegetation wird durch das Wild unterbunden, das den Weiher zahlreich als Tränke und Suhle nutzt. So sind die Sohle und

größere Uferbereiche noch von nacktem Mineralboden geprägt, aber stellenweise bilden schon *Juncus effusus* (Flutter-Binse), *Glyceria fluitans* (Flutender Schwaden) oder *Sparganium erectum* (Aufrechter Igelkolben) größere Bestände (vgl. Abb. 3.16-4). Der Exuvienfund im Stöttertal-Quellmoor und die Beobachtung einer Eiablage im Quellmoor am oberen Sandbeek deuten eine gewisse Affinität des Plattbauchs zu nackten, von Wasser überrieselten Torfen an (Abb. 3.33-4); auch männliche Imagines wurden mehrfach an derartigen Stellen beobachtet. Dass sich die Art im Nationalpark offenbar auch in Bächen reproduziert, ist etwas überraschend, zumal die Bäche von Fließgewässerlibellen im engeren Sinn vergleichsweise spärlich besiedelt werden.



Abb. 3.33-4: In diesem Biotopkomplex aus Quellmoor und Stauteich im oberen Stöttertal reproduziert sich der Plattbauch zumindest vereinzelt. Dabei ist nicht ganz klar, ob er den Teich oder den quelligen, von Wild zertretenen Moorbereich nutzt; die Exuvie wurde im Quellsumpf wenig oberhalb des Teiches gefunden. 22.06.2012. Foto: K. Baumann.

Eine der beiden Larven wurde in einem quellnahen, sehr langsam fließenden Bachabschnitt mit dichtem randlichen Binsenbewuchs gefunden. Bei der zweiten Larve ist nichts Näheres zur genauen Fundstelle bekannt.

3.33.4 Phänologie

Zur Jahresphänologie des Plattbauchs innerhalb des Nationalparks können aufgrund der spärlichen Beobachtungen nur wenige Eckdaten zusammengefasst werden: Der jahreszeitlich früheste Exuvienfund erfolgte am 15.05.2013 (nach ungewöhnlich langem Winter) am Weiher an der Wildtier-Beobachtungsstation (530 m ü. NHN), der späteste Fund (einer intakten Exuvie) im oberen Stöttertal (535 m ü. NHN) am 16.07.2013. Imagines wurden in der Zeit vom 22.05.-23.07. gesichtet.

3.33.5 Vergesellschaftung

Am Weiher an der Wildtier-Beobachtungsstation wurde mit *Ichnura pumilio* neben dem Plattbauch eine weitere Pionierlibelle beobachtet, die sich hier aber vermutlich nicht reproduziert (vgl. Kap. 3.16). Bodenständig ist aber eine Reihe weiterer Arten, von denen insbesondere *Aeshna cyanea* und *Sympetrum danae* mit hohen Abundanzen auftreten. Im Quellmoor im Stöttertal ist im Bereich der überrieselten Torfe ein gemeinsames Vorkommen mit *Orthetrum coerulescens* möglich: Exuvien dieser Art wurden in der Nähe der *depressa*-Exuvie gefunden, doch da die Plattbauch-Larven mitunter einen recht weiten Weg zum Schlüpfort zurücklegen, könnte sich die Larve auch im Stau- teich entwickelt haben (oder hierhin verdriftet worden sein). Im Quellmoor am oberen Sandbeek ist eine Koexistenz beider Arten ebenfalls möglich, da Eiablagen im selben Bereich des über nackten Torf hinwegrieselnden Baches erfolgt sind; an der Stelle reproduzieren sich zudem definitiv *Somatochlora alpestris* und *Pyrhosoma nymphula* (vgl. Abb. 3.17-6). Im quellnahen Bereich des Suenbeek wurde die *depressa*-Larve zusammen mit Larven von *Cordulegaster boltonii*, *Aeshna cyanea* und *Sympetrum danae* gefangen.

3.33.6 Bestandsentwicklung und Gefährdung

Aufgrund der Besiedlung von Primärhabitaten wie Bächen und überrieselten Torfen in Quellmooren gehört der Plattbauch zum natürlichen Arteninventar des Nationalparks. Er lebt hier mit einer unauffälligen, sehr kleinen Population, die sich langfristig erhalten dürfte. Mit fortschreitender globaler Erwärmung könnte die Art auch höhergelegene Quellmoore oder Bachabschnitte besiedeln. Das derzeit größte (sekundäre) Vorkommen im Weiher an der Wildtier-Beobachtungsstation wird in seiner Existenz davon abhängig sein, ob die Aktivität des Wildes ein Zuwachsen des Teiches verhindern kann.

3.34 Vierfleck

Libellula quadrimaculata Linnaeus, 1758

RL: NI *, ST *, D *; BNatSchG: §; FFH: -

3.34.1 Allgemeines

Der holarktische Vierfleck ist über weite Teile Europas verbreitet und überschreitet im Norden den Polarkreis. In Deutschland kann er regional durchaus häufig sein, tritt aber in stillgewässerarmen Landschaftsräumen nur zerstreut bis selten auf. In den bayerischen Alpen ist er bis in eine Höhe von 1.600 m ü. NHN bodenständig (KROEHLING 1998). Der Vierfleck findet sich vorwiegend in vegetationsreichen perennierenden Stillgewässern wie Teichen, Weihern, Seen oder Altarmen. In Mooren werden insbesondere Kolke und geflutete Torfstiche besiedelt. STERNBERG (2000g) stuft den Vierfleck im Falle stärkeren Auftretens in Mooren als Störungszeiger ein, der frische Abgrabungen, Gräben oder Wildsuhlen besiedelt. Auch in langsam fließenden Gewässern kann er sich reproduzieren. Die Larven sind überwiegend nachtaktive Lauerjäger mit benthischer Lebensweise, die hierdurch recht gut vor Fischprädation geschützt sind, sofern im Sediment wühlende Arten wie Karpfen keine große Rolle



Abb. 3.34-1: Vierfleck, Männchen. Foto: C. Fischer.



Abb. 3.34-2: Vierfleck, Weibchen. Foto: A. Borkenstein.

spielen (vgl. OTT 1993). Ein mehrwöchiges Austrocknen ihres Gewässers können sie offenbar ebenso überstehen wie ein mehrtägliches Einfrieren (BUTLER 1985, VALTONEN 1986). Vom Ei bis zur Imago dauert die Entwicklung überwiegend zwei Jahre, in kühlen Gewässern bzw. höheren Lagen auch drei Jahre (STERNBERG 2000g). Der Vierfleck gehört zu den Frühjahrsarten und schlüpft überwiegend im Mai und Juni. Die Hauptflugzeit beginnt Anfang Juni und dauert bis Ende Juli, bevor im Verlauf des August die Aktivität stark zurückgeht.

3.34.2 Verbreitung im Nationalpark

Im Nationalpark Harz gehört der Vierfleck hinsichtlich der Zahl seiner reproduktiven Vorkommen zu den mäßig häufigen Arten, doch hohe Abundanzen erreicht er nur vereinzelt. Bodenständig ist er in acht intakten Hochmooren, drei gestörten Mooren, diversen Einzelgewässern verschiedener Teichketten und Weihergruppen sowie im Marienteich und Silberteich. In den beiden letztgenannten großen Stauteichen hat er seine relativ individuenreichsten Vorkommen, die sich während der Hauptflugperiode durch die gleichzeitige Präsenz von mindestens 20 Imagines auszeichnen. Von den Mooren ist das Sonnenberger Moor das Einzige, in dem sich der Vierfleck Jahr für Jahr in nennenswerter Zahl reproduziert. In den übrigen Mooren tritt er nur sporadisch und mit überwiegend geringen Abundanzen auf. Gelegentlich sind hier jedoch starke Massenwechsel zu beobachten: So wurde der Vierfleck am gut untersuchten Kolk im Goethemoor im Verlauf von sieben Untersuchungsjahren zwischen 1993 und 2013 nur dreimal nachgewiesen, war aber an einem der Tage (25.06.2003) an dem nur 30 m² großen Gewässer mit 15 männlichen Imagines ungewöhnlich zahlreich präsent.

Die Nachweise des Vierflecks verteilen sich weitgehend über den gesamten Nationalpark (Abb. 3.34-3). Das Fehlen von Funden im Nordosten ist auf den Mangel an Gewässern zurückzuführen, wogegen es im südwestlichen Zipfel des Parks Erfassungsdefizite gibt. Besiedelt werden praktisch alle Höhenlagen: Der am höchsten gelegene Reproduktionsnachweis erfolgte im

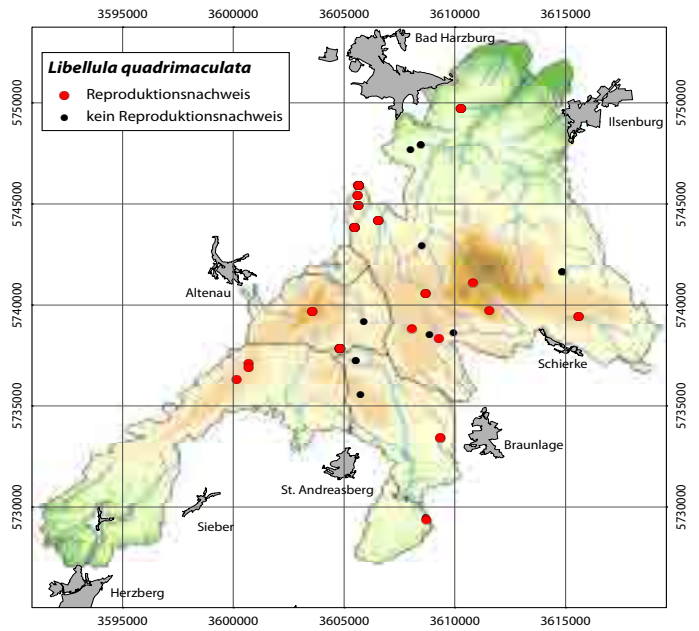


Abb. 3.34-3: Lage der Fundorte des Vierflecks.

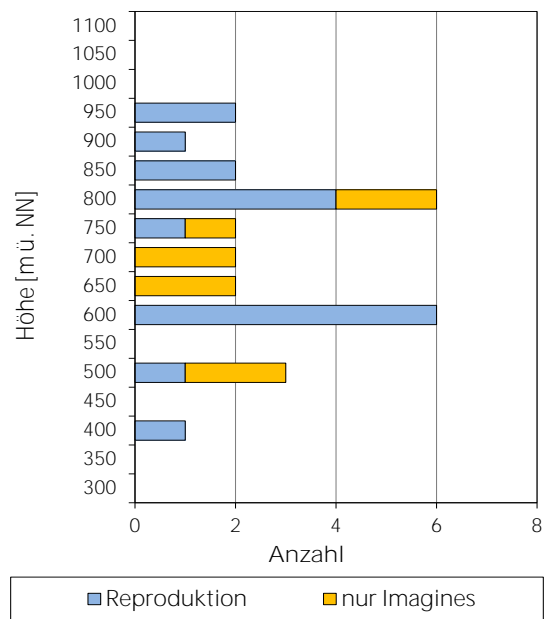


Abb. 3.34-4: Vertikale Verbreitung des Vierflecks. Dargestellt ist je 50-Meter Höhenstufe die Anzahl der Funde pro Gewässer/Gewässergruppe bzw. Moor.

Tab. 3.34-1: Fundorte des Vierflecks.

Reproduktionsnachweis vorhanden
Niedersachsen: Odersprungmoor, Schwarzer Sumpf, Großes Rotes Bruch, Bodemoor, Brockenfeldmoor, Bruchbergmoor, Sonnenberger Moor, Ackervermoorung, Weihergruppe auf dem Ackerhöhenzug, Marienteich, Marienbruch, Teichkette im Marienbruch, Weihergruppe im Quellgebiet der Baste, Weihergruppe im Radaubrunn, Silberteich, alte Teichkette im Stöttertal
Sachsen-Anhalt: Goethemoor, Moor oberhalb der Kanzelklippen, Teich auf der Glashüttenwiese
bislang kein Reproduktionsnachweis, aber Bodenständigkeit wahrscheinlich
Niedersachsen: Weiher an der Wildtier-Beobachtungsstation westl. Molkenhaus
Status unklar
Niedersachsen: Moor an der Lorenzbrücke, Rehbachmoor, Rehberger Sattelmoor, Teiche im Odertal zwischen Oderhaus und Sägemühle, Hasselteich, Oderteich, Quellmoor am oberen Sandbeck
Sachsen-Anhalt: Blumentopfmoor

Goethemoor auf 995 m ü. NHN und damit an der höchstmöglichen Stelle; oberhalb davon sind keine geeigneten Reproduktionsgewässer vorhanden. Exuviennachweise gelangen zudem u.a. im Moor oberhalb der Kanzelklippen (950 m ü. NHN), Bruchbergmoor (915 m ü. NHN) und Brockenfeldmoor (875 m ü. NHN). Das sich stetig reproduzierende Vorkommen im Sonnenberger Moor befindet sich auf 770 m ü. NHN. Eine Höhenlimitierung des Vierflecks ist im Nationalpark vermutlich nicht gegeben. Sein nur sporadisches Auftreten in den Hochmooren dürfte primär biotopbedingt sein: Da der Vierfleck in Mooren eher als Störungszeiger gilt (vgl. STERNBERG 2000g), ist seine spärliche Präsenz in den intakten Nationalpark-Mooren letztlich wenig überraschend.

3.34.3 Habitate

Abseits der Moore hat der Vierfleck seinen Schwerpunkt in dystrophen Weihern und Teichen unterschiedlicher Größe. Der Marienteich mit seinem relativ großen Vorkommen zeichnet sich durch ausgedehnte Röhrichte aus Teich-Schachtelhalm (*Equisetum fluviatile*) und Schnabel-Segge (*Carex rostrata*) sowie stellenweise Torfmoos-Wollgras-Schwingrasen aus. Am Rand letzterer finden sich kleinflächig nackte, wassergesättigte Torfe, auf denen wiederholt eine starke Eiablagetätigkeit beobachtet wurde. Vermutlich sind die Larven an solchen Stellen recht gut vor dem großen Karpfenbestand des Marienteichs geschützt. Innerhalb der Teichkette im Marienbruch konzentriert sich der Vierfleck an den noch intakten Teichen mit offener Wasserfläche. Besonders zahlreich ist er 2013 in einem Teich mit größerem *Carex rostrata*-Ried und lockerem Bewuchs mit Breitblättrigem Rohrkolben (*Typha latifolia*) und Schwimmendem Laich-

kraut (*Potamogeton natans*) geschlüpft (Abb. 3.34-5).

In den intakten Hochmooren ist der Vierfleck auf die gewässerreicheren Moore beschränkt. Überraschenderweise wurde seine Reproduktion jedoch bislang in keinem der Kolke nachgewiesen. Von den wenigen sonstigen größeren Gewässern nutzt er die wassergefüllten Trichter im Sonnenberger Moor (hier regelmäßige Reproduktion im großen südlichen Kolk) sowie ein kolkartiges Torfstichgewässer im Goethemoor. Bei der Mehrzahl der Reproduktionsgewässer handelt es sich jedoch um Schlenken. Bislang wurden in 29 Schlenken Exuvien gefunden, darunter überwiegend vegetationsfreie dauerhafte Erosionsschlenken, aber auch Verlandungsschlenken und Flarken. Die Mehrzahl dieser Schlenken ist vergleichsweise groß. Im ungewöhnlich niederschlagsarmen Sommer 2013 hatte die Mehrzahl der in diesem Jahr festgestellten *quadrimaculata*-Schlenken wochenlang kein freies Wasser, wies aber immerhin noch nassen Torfschlamm auf (Abb. 3.34-6). Im Bodemoor wurden 2013 zahlreiche Exuvien in einer langgestreckten Erosionsschlenke gefunden, die je nach Abflussregime stark wechselnde Wasserstände aufweist und vorübergehend auch durchflossen wird.

Angestaute Grabenabschnitte werden in gestörten, wiedervernässten Mooren sehr vereinzelt zur Reproduktion genutzt. Im Marienbruch wurden in stark mit Torfmoosen und Seggen verwachsenen Grabenabschnitten Exuvien gefunden. Hier reproduziert sich die Art auch in einem flächig überstauten Bereich, der strukturell an einen gefluteten Torfstich erinnert. Soligene Hangmoore mit ihren Quellschlenken und -bächen scheinen für die Art dagegen keine Rolle zu spielen, denn hier wurden noch nie Exuvien gefunden und auch nur sehr vereinzelt Imagines – meist im Überflug – beobachtet.



Abb. 3.34-5: Innerhalb des Marienbruchs deutet sich ein Schwerpunkt des Vierflecks in diesem noch intakten Teich mit vergleichsweise großer Vegetationsvielfalt an. 01.08.2013. Foto: K. Baumann.



Abb. 3.34-6: In den Hochmooren reproduziert sich der Vierfleck in erster Linie in größeren dauerhaften Erosionsschlenken. Im niederschlagsarmen Sommer 2013 wurde die Mehrzahl der Exuvien an Schlenken ohne freies Wasser (aber mit nassem Torfschlamm) gefunden. 16.07.2013. Foto: K. Baumann.

3.34.4 Phänologie

Zusammen mit der Kleinen Moosjungfer (*Leucorrhinia dubia*) ist der Vierfleck die jahreszeitlich am frühesten schlüpfende Großlibellenart im Nationalpark. Der früheste Exuvienfund erfolgte am 04.05.2007 im Sonnenberger Moor (770 m ü. NHN) in einem kolkartigen Trichter; dieser zeitige Schlüpfbeginn ist in dem ungewöhnlich milden Frühjahr des Jahres begründet. Bei durchschnittlicher Witterung beginnt die Emergenz normalerweise Mitte Mai und zieht sich über den gesamten Juni hin. In den Schlenken der Hochmoore scheint der Schlupf dagegen schwerpunktmäßig im Juli zu erfolgen, denn 67 % der Exuvien wurden während dieses Monats gesammelt. Auffällig ist, dass im ungewöhnlich trockenen Juli 2013 deutlich mehr Exuvien als in anderen Jahren gefunden wurden, die zudem von unterdurchschnittlicher Größe waren; dies könnte bedeuten, dass es bei längerem Trockenfallen der Schlenken zum „Notschlupf“ kommt. Die Hauptflugzeit dauert im Nationalpark von Ende Mai bis Anfang Juli. Die späteste Beobachtung einer Imago erfolgte am 15.08.2013.

3.34.5 Vergesellschaftung

An den Weihern und Teichen kommt der Vierfleck mit einer Vielzahl anderer Arten vor. Besonders häufig tritt er hier gemeinsam mit *Leucorrhinia dubia*, *Sympetrum danae*, *Aeshna juncea*, *Aeshna cyanea*, *Pyrrosoma nymphula* und *Lestes sponsa* auf. In den Moorschlenken reproduziert er sich meist gemeinsam mit *Somatochlora alpestris*, seltener auch mit *Somatochlora arctica*, *Leucorrhinia dubia*, *Sympetrum danae* oder *Aeshna juncea*.

3.34.6 Bestandsentwicklung und Gefährdung

Aufgrund seiner Fähigkeit zur Reproduktion in den intakten Hochmooren gehört der Vierfleck zum primären Arteninventar des Nationalparks, wird aber natürlicherweise nur sehr kleine Vorkommen gehabt haben. Durch die Anlage von Teichen und Weihern ist er deutlich gefördert worden. Mit der zunehmenden Verlandung der Sekundärgewässer werden sich die Bedingungen für ihn mittel- bis langfristig verschlechtern. Die beiden großen Stillgewässer, Marienteich und insbesondere Silberteich, werden als Reproduktionsgewässer erhalten bleiben. Da der Vierfleck im Nationalpark offenbar nicht klimatisch limitiert ist, wird er vom fortschreitenden Klimawandel nicht profitieren. Ganz im Gegenteil könnten Erwärmung und Sommertrockenheit dazu führen, dass sich die Möglichkeiten zur Reproduktion in Hochmoorschlenken verschlechtern und damit die Primärlbensräume an Bedeutung verlieren.

3.35 Großer Blaupfeil

Orthetrum cancellatum (Linnaeus, 1758)

RL: NI *, ST *, D *; BNatSchG: §; FFH: -

3.35.1 Allgemeines

Der Große Blaupfeil kommt in weiten Teilen Europas vor, erreicht nordwärts aber nur den Süden Skandinaviens. In Deutschland ist er weit verbreitet und vielerorts häufig, tritt aber in den höheren Lagen der Mittelgebirge deutlich zurück und erreicht in Süddeutschland bei 900-1.000 m ü. NHN seine obere Grenze (WEIHRAUCH 1998a, HUNGER et al. 2006), wogegen im Erzgebirge und Thüringer Wald bereits oberhalb von 570 m ü. NHN Reproduktionsnachweise fehlen (Voigt 2005c, ZIMMERMANN et al. 2005). Die Art besiedelt bevorzugt größere, besonnte Stillgewässer mit offener Wasserfläche und vegetationsfreien bzw. -armen Ufern. Dementsprechend tritt sie als Pionier in neu entstandenen Gewässern auf, ist aber auch an Seen, Fischteichen, Rückhaltebecken oder Abbaugewässern zu finden. Davon abweichend sind auch bodenständige Vorkommen in Mooreseen (STERNBERG 2000k) oder kleinen Nieder-



Abb. 3.35-1: Großer Blaupfeil, Männchen. Foto: U. Specht.



Abb. 3.35-2: Großer Blaupfeil, Weibchen. Foto: C. Fischer.

moortümpeln (WEIHRAUCH 1998a) festgestellt worden. Die benthisch lebenden Larven sind v.a. in nicht oder nur schütter bewachsenen Flachwasserbereichen zu finden. Die Entwicklung vom Ei bis zur Imago dauert in Mitteleuropa vermutlich überwiegend 2-3 Jahre (vgl. STERNBERG 2000k); alle Überwinterungen erfolgen im Larvalstadium. In Abhängigkeit von den klimatischen Bedingungen beginnt die Schlüpfphase im Verlauf des Monats Mai und zieht sich mit einem Maximum im Juni bis Anfang August hin. Die Hauptflugzeit liegt zwischen Mitte Juni und Mitte August. Typisch für die Männchen dieser Art ist ein ausgeprägtes Revierverhalten. Zum Sonnen setzen sich die Imagines sehr häufig am Boden ab, bevorzugt auf hellem Untergrund wie Sand, Schotter, Asphalt oder trockenem Gras.

3.35.2 Situation im Nationalpark

Innerhalb des Nationalparks ist der Große Blaupfeil bis dato nur zweimal beobachtet worden: Am 22.08.2010 wurde ein Weibchen am Marienteich gesichtet, am 31.05.2012 erfolgte eine Beobachtung innerhalb eines aufgelichteten Fichtenwaldes im Langen Tal bei Bad Harzburg. In beiden Fällen dürfte es sich um Einflüge handeln. Dem Gewässerspektrum des Nationalparks fehlen die von der Art bevorzugten Gewässertypen (vgl. Kap. 3.35.1). Das Kriterium „offene Ufer“ wird lediglich vom Weiher an der Wildtier-Beobachtungsstation sowie von Oderteich und Eckertalsperre erfüllt. Während ersterer aufgrund seiner geringen Größe suboptimal sein dürfte, sind die Talsperren offenbar aufgrund der stark schwankenden Wasserstände ungeeignet; auch an den großen Talsperren außerhalb des Nationalparks fehlt die Art offenbar. Im Oberharz hat der Große Blaupfeil seinen Schwerpunkt an den Stauteichen der Oberharzer Wasserwirtschaft (500-600 m ü. NHN) und tritt

mancherorts sogar recht zahlreich auf. Es besteht daher kein Grund zur Annahme, dass sein Fehlen im Nationalpark allein auf die Höhenlage zurückzuführen ist. An der Situation der Art wird sich auch künftig nichts ändern.

3.36 Kleiner Blaupfeil

Orthetrum coerulescens (Fabricius, 1798)

RL: NI 2, ST 2, D *; BNatSchG: §; FFH: -

3.36.1 Allgemeines

Der Kleine Blaupfeil ist über weite Bereiche des mittleren und südlichen Europas verbreitet, erreicht nordwärts aber nur das südliche Skandinavien. Seine Verbreitung in Deutschland ist äußerst lückig. Eine Konzentration von Vorkommen gibt es z.B. im Alpenvorland, von der Oberrheinebene bis zum westlichen Schwarzwald und in der Südheide. Größere Höhen meidet der Kleine Blaupfeil; in Bayern ist er oberhalb von 1.000 m ü. NHN, in Baden-Württemberg bereits oberhalb von 800 m ü. NHN kaum noch anzutreffen (WEIHRAUCH 1998a, HUNGER et al. 2006). In vielen Mittelgebirgen wie Bayerischer



Abb. 3.36-1: Kleiner Blaupfeil, Männchen. Foto: C. Fischer.



Abb. 3.36-2: Kleiner Blaupfeil, Weibchen. Foto: W. Specht.

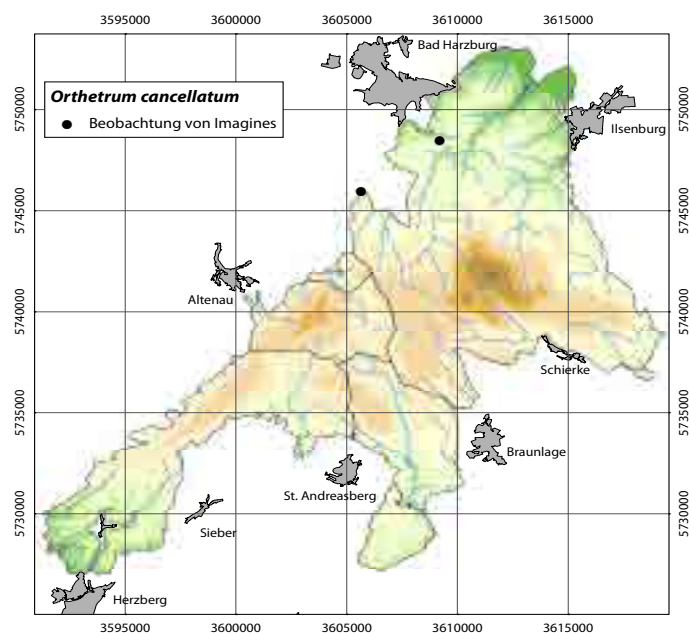


Abb. 3.35-3: Lage der Fundorte des Großen Blaupfeils.

Wald, Thüringer Wald, Erzgebirge oder Rhön fehlt er vollständig oder bleibt auf die Randlagen beschränkt (vgl. WEIHRACH 1998a, KLAUS 2005, ZIMMERMANN et al. 2005, HILL et al. 2011). Als Art langsam fließender, quell- oder grundwasserbeeinflusster Gewässer besiedelt er z.B. schmale Wiesenbäche und -gräben, Kalkquellmoore und -sümpfe (in Süddeutschland) sowie Hoch- und Übergangsmoore mit durchströmten Schlenken (v.a. in Norddeutschland). Auch Abbaufächen mit Gräben, Quellrinnalen oder wasserzügigen Flachgewässern werden besiedelt. Hinsichtlich der Azidität seiner Gewässer ist der Kleine Blaupfeil flexibel. Dass im Norden sowie in höheren Lagen verstärkt saure Moorgewässer besiedelt werden, stufen STERNBERG & BUCHWALD (2000) als regionale Stenotopie ein; begründet ist diese offenbar in den günstigen thermischen Bedingungen des braunen Moorwassers. Die Larven leben überwiegend im Gewässergrund vergraben. Ihre Entwicklung zur Imago dürfte in Mitteleuropa überwiegend zwei Jahre dauern. Die Jahresphänologie ist stark von den klimatischen Bedingungen bzw. der Wassertemperatur abhängig. Bei günstigen Voraussetzungen kann der Schlupf schon Ende Mai beginnen. Im Juli und August ist die Hauptflugzeit. Die Imagines gelten als mäßig ortstreu und relativ wanderfreudig; STERNBERG & BUCHWALD (2000) gehen von einem weiten Ausbreitungsradius der Art aus.

3.36.2 Verbreitung im Nationalpark

Der Kleine Blaupfeil hat den Nationalpark höchstwahrscheinlich erst in jüngster Zeit besiedelt. Die erste Beobachtung dieser Art erfolgte am 12.07.2011, als zwei Männchen am Quellbach im Rotenbeekbruch (770 m ü. NHN) flogen; eine Exuviensuche am selben Tag blieb erfolglos. Da die Art hier im Rahmen von Untersuchungen in den Jahren 2007 und 2009 nicht gefunden wurde und das Rotenbeekbruch aufgrund seiner Höhenlage als klimatisch ungeeignet erschien, wurde zunächst von einem vorübergehenden Einflug ausgegangen. Völlig unerwartet wurden dann am 22.06.2012 im Quellmoor im oberen Stöttertal (535 m ü. NHN) Exuvien des Kleinen Blaupfeils gefunden. Dies wurde zum Anlass genommen, in drei ähnlich strukturierten Quellmooren gezielt nach *coerulescens*-Exuvien zu suchen. Im Blumentopfmoor (665 m ü. NHN) sowie im Quellmoor am oberen Sandbeek (775 m ü. NHN) erwies sich die Suche tatsächlich als erfolgreich, wogegen im Unteren Moor in der

Hinteren Peske kein Nachweis gelang. Später im Jahr wurden in den übrigen Mooren weitere Exuvien gefunden und auch Imagines beobachtet. Dass der Kleine Blaupfeil in der Vergangenheit übersehen wurde, ist aufgrund der relativ schwierigen Auffindbarkeit der kleinen Exuvien zwar grundsätzlich möglich, aber dennoch wenig wahrscheinlich: So war im Stöttertal bereits 2002 und im Blumentopfmoor 2006 und 2010 eine recht intensive Exuviensuche (vorwiegend nach *Cordulegaster spec.* und *Somatochlora spec.*) erfolgt, ohne dass der Kleine Blaupfeil gefunden wurde.

Mittlerweile ist der Kleine Blaupfeil an fünf Stellen nachgewiesen worden. Sicher bodenständig ist er im Stöttertal-Quellmoor, wo 2012 insgesamt acht und 2013 sieben Exuvien gefunden und in beiden Jahren auch einige Imagines (2012 auch mehrfach Eiablagen) beobachtet wurden. Auch im Quellmoor am oberen Sandbeek findet sich eine kleine bodenständige Population: Hier wurden 2012 zehn Exuvien und 2013 (bei geringerer Untersuchungsintensität) drei Exuvien gefunden und ebenfalls mehrfach wenige Imagines beider Geschlechter beobachtet. Im Blumentopfmoor blieb es dagegen beim einmaligen Fund von zwei Exuvien im Jahr 2012; weder 2012 noch 2013 konnten hier Imagines beobachtet werden. Nach dem Erstnachweis des Kleinen Blaupfeils im Rotenbeekbruch im Jahr 2011 konnte die Art hier auch 2013 wieder beobachtet werden (eine Paarung, zwei einzelne Männchen), doch Exuvien wurden trotz intensiver Suche nicht gefunden. Am 05.08.2013 erfolgte schließlich auch der erste Nachweis im Marienbruch: Hier wurde ein Weibchen bei der Eiablage beobachtet.

Die bodenständigen Vorkommen befinden sich in einer Höhenlage von 535-775 m ü. NHN und damit in einem Bereich, der aufgrund des Fehlens der Art in vielen Mittelgebirgen bislang als klimatisch ungeeignet erschien. Aus Abb. 3.36-3 wird deutlich, dass die fünf Fundorte weit über den Nationalpark verteilt und jeweils rund 5-9 km voneinander entfernt sind. Auch die nächstgelegenen Vorkommen außerhalb des Nationalparks befinden sich in größerer Entfernung. Da die besiedelten Moore teils sehr klein und zudem in eine walddominierte Landschaft eingebettet sind, muss der Kleine Blaupfeil ein grundsätzlich starkes Ausbreitungsbestreben besitzen, das durch ausgedehnte zusammenhängende Waldflächen nicht entscheidend behindert wird.

Tab. 3.36-1: Fundorte des Kleinen Blaupfeils.

Reproduktionsnachweis vorhanden
Niedersachsen: Quellmoor im oberen Stöttertal Sachsen-Anhalt: Blumentopfmoor, Quellmoor am oberen Sandbeek
Status unklar
Niedersachsen: Rotenbeekbruch, alte Teichkette im Marienbruch

Im gesamten Harz ist der Kleine Blaupfeil bislang nur an zwei weiteren Stellen nachgewiesen worden: An der Teichkette am Großen Kronenbach südlich von Braunlage (560 m ü. NHN) wurde erstmals im Jahr 2011 ein bodenständiges Vorkommen mittlerer Größe festgestellt (vgl. SPECHT & SPECHT 2013a); dabei bleibt unklar, ob es sich hierbei um ein „junges“ Vorkommen wie im Nationalpark handelt. Im odonatologisch seit längerem recht intensiv untersuchten aufgelassenen Diabas-Steinbruch Wolfshagen (285 m ü. NHN) am Harzrand wurde die Art erstmals 2010 beobachtet (SPECHT & SPECHT 2010), doch ihr seitdem nur noch sporadisches Auftreten spricht gegen die Bodenständigkeit. Insbesondere im nördlichen Harzvorland gibt es diverse Vorkommen der Art (BOLLMEIER et al. in Vorb.); legt man die Fundortliste in REHFELDT (1983) zugrunde, dürfte sich die Art hier in jüngerer Zeit deutlich ausgebreitet haben.

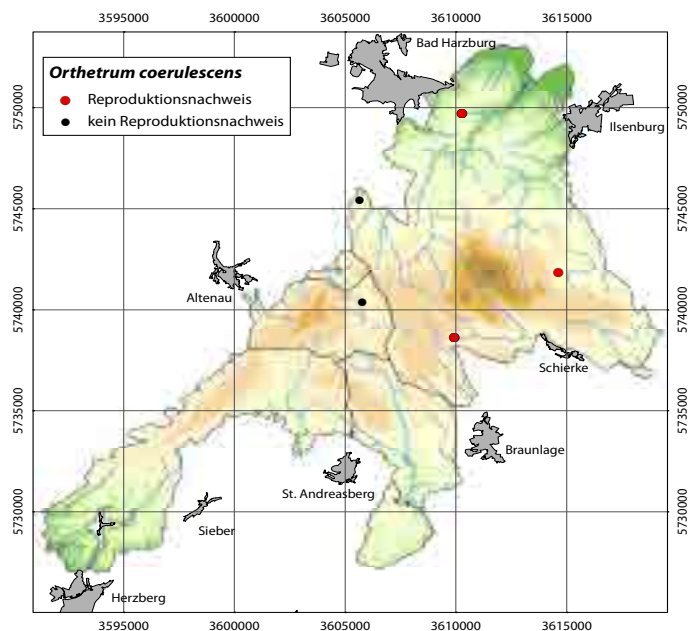


Abb. 3.36-3: Lage der Fundorte des Kleinen Blaupfeils.

3.36.3 Habitate

Die mit Sicherheit bodenständigen Vorkommen des Kleinen Blaupfeils befinden sich innerhalb von kleinen Quellmooren mit eher mesotrophem Charakter. Ihre Vegetation wird durchweg von torfmoosreichen Kleinseggenrieden geprägt, die überwiegend dem Caricetum nigrae, teils auch der *Carex rostrata*-Gesellschaft, zuzuordnen sind. Im oberen Stöttertal deuten diverse Arten, z.B. Echte Gelb-Segge (*Carex flava*), Hirse-Segge (*Carex panicea*), Purgier-Lein (*Linum catharticum*) und das Moos *Riccardia multifida*, auf basenreichere Bedingungen hin. Alle besiedelten Quellmoore sind waldfrei, aber in ausgedehnte Wälder bzw. Forsten eingebettet. Larvalhabitate des Kleinen Blaupfeils sind stets sehr flache Quellbäche.

Das obere Stöttertal war bis zum Jahr 2001 von einem Fichtenforst bestockt, der zwar das Zentrum des kleinen Quellmoores aussparte, dieses aber stark beschattete. Durch Entfernen der

Fichten ist das Tal anschließend auf großer Fläche auch abseits der Vermoorung geöffnet worden. Seitdem vollzieht sich eine Wiederbewaldung in erster Linie durch Birkenanflug, die das Moorzentrum aber nicht betrifft. Heute ist der waldfreie Bereich des Quellmoores insgesamt rund 1.100 m² groß und wird durch einen kleinen, halbseitig von Birken gesäumten Stauteich in zwei Hälften geteilt. Der kleinere obere Bereich wird von relativ artenarmen und teils stark vom Wild zertretenen Torfmoos-Wollgras-Rasen geprägt (vgl. Abb. 3.31-4). Diese sind von kleinen, flachen, torfigen, teilflächig bis auf den mineralischen Untergrund erodierten Quellbächen durchflossen, die in den Stauteich münden. Hier wurden Exuvien im unmittelbaren Übergang zwischen Stauteich und Quellbach gefunden. Da der Damm des Stauteichs geschlitzt worden ist, fließt permanent Wasser ab, das im unteren Teil des Quellmoores zunächst Torfe mit lockerem *Carex panicea*-Bewuchs flächig überrieselt und sich dann in zwei sehr schmalen, flachen Bächen sammelt. Diese Bäche sind 5-20 cm breit, maximal 3 cm tief und fließen durch ein artenreiches Kleinseggenried (Abb. 3.36-4). Sie sind ebenso Larvalgewässer des Kleinen Blaupfeils wie die o.g. überrieselten Torfe. Alle beobachteten Eiablagen erfolgten in überrieselten Torfschlamm ober- und unterhalb des Stauteichs. Ein etwas größerer Quellbach, der den Stauteich seitlich umfließt und



Abb. 3.36-4: Der erste Reproduktionsnachweis des Kleinen Blaupfeils im Nationalpark erfolgte an diesem kleinen, flachen, ein Kleinseggenried durchfließenden Quellbach im oberen Stöttertal. Hier wurden in den Jahren 2012 und 2013 insgesamt elf Exuvien gefunden. 22.06.2012. Foto: K. Baumann.

dann am südlichen Rand des waldfreien Quellmoores verläuft, wird offenbar nicht vom Kleinen Blaupfeil, aber statt dessen von der Zweigestreiften Quelljungfer (*Cordulegaster boltonii*) besiedelt.

Das südostexponierte und sehr windgeschützt gelegene Quellmoor am oberen Sandbeek ist rund 9.000 m² groß und mit Ausnahme einiger kleiner Fichteninseln waldfrei. Es wird von mehreren Quellbächen durchzogen, die streckenweise einen definierten Verlauf und dann eine Wassertiefe von 1-30 cm haben. Daneben finden sich auch Partien, in denen das Wasser flächig durch die Kleinseggenriede oder über nackte Torfe sickert. Wie im Stöttertal wurden auch hier Eiablagen ausschließlich im Bereich überrieselter nackter Torfe beobachtet (vgl. Abb. 3.17-6). Alle Exuvien wurden dagegen am oberen Rand des Moores nur 5-30 m unterhalb des ersten Austrittsbereichs von Quellwasser an einem Bächlein mit definiertem Lauf, einer Wassertiefe von maximal 2-3 cm und lockerem Bewuchs mit Seggen gefunden (Abb. 3.36-5). Strukturell ist dieser Bach den kleinen *coerulescens*-Quellbächen im Stöttertal sehr ähnlich, zeichnet sich aber aufgrund der Quellnähe durch deutlich kälteres Wasser aus. Aufgrund der Höhenlage von 775 m ü. NHN und der Quellnähe handelt es sich um das „kälteste“ *coerulescens*-Habitat des Nationalparks und des Harzes insgesamt. Exuvienfunde und Imaginalbeobachtungen in beiden Untersuchungsjahren 2012 und 2013 zeigen, dass in dieser Höhenlage selbst kühl-feuchte Sommer (wie 2012) und auch sehr lange Winter (wie 2013) kein Problem sind.

Die einzigen Exuvienfunde im Blumentopfmoor gelangen ebenfalls in einem schmalen, flachen Quellbach. Der besiedelte Abschnitt befindet sich auf einem aufgegebenen, ursprünglich



Abb. 3.36-5: Im Quellmoor am oberen Sandbeek ist dieser flache und locker mit Seggen bewachsene Abschnitt eines Quellbachs Larvalgewässer des Kleinen Blaupfeils. Die tote, umgestürzte Fichte im Hintergrund wurde immer wieder von einer männlichen Imago als Sitzwarte genutzt. In diesem Bachabschnitt reproduzieren sich auch Alpen-Smaragdlibelle und Arktische Smaragdlibelle. 04.07.2012. Foto: K. Baumann.



Abb. 3.36-6: Im Blumentopfmoor konnte der Kleine Blaupfeil bislang nur mit zwei Exuvien nachgewiesen werden. Sie fanden sich in diesem Bereich eines kleinen Quellbachs, der als schmales Rinnsal über einen aufgegebenen, mittlerweile mit Torfmoosen, Kleinseggen und Binsen bewachsenen Weg fließt. An derselben Stelle wurden auch Exuvien der Alpen- und Arktischen Smaragdlibelle gefunden. 04.07.2012. Foto: K. Baumann.

aufgeschotterten Weg, der seit mehr als zehn Jahren zunehmend versumpft und mittlerweile dicht mit Torfmoosen, Kleinseggen und Binsen bewachsen ist (Abb. 3.36-6). Das Blumentopfmoor ist ein durch Entwässerung und Fichtenaufforstung insgesamt stark beeinträchtigtes Moor, in dem in jüngerer Zeit verschiedene, teils sehr effektive Maßnahmen zur Wiedervernässung erfolgt sind. Der nördliche, hangobere Teil dieses Moores mit den *coerulescens*-Funden ist stark quellig und von den früheren Entwässerungsmaßnahmen nicht betroffen; hier werden torfmoosreiche, wüchsige Kleinseggenriede von mehreren kleinen, flachen Quellbächen durchflossen. Aufgrund der vor über 25 Jahren eingestellten Grabenunterhaltung fließen die Bäche nun streckenweise über die alten Wege ab. Der waldfreie Bereich dieses Quellmoores ist rund 1.000 m² groß.

Strukturell sind all diese *coerulescens*-Habitate denen in den Kalkquellmooren Süddeutschlands sehr ähnlich. Alle Larvalgewässer haben einen braunen, torfigen Grund und sind sehr flach; dies dürfte zu einer vergleichsweise raschen Erwärmung des Quellwassers führen.

Das Rotenbeekbruch, in dem bislang ausschließlich Imagines gesichtet wurden, unterscheidet sich von den o.g. Quellmooren deutlich: Es handelt sich um ein basenarmes soligenes Hangmoor mit ausgedehnten Pfeifengras-Dominanzbeständen und Wollgras-Torfmoos-Rasen. Im oberen Teil des Moores tritt ein bereits rund 1 km weiter oberhalb beginnender Bach im Bereich einer Quellschlenke wieder zutage und fließt mit definiertem Lauf über tiefem Torfschlamm ab. Der Bach ist bis zum festen Grund bei normalem Wasserregime rund 30-50 cm tief und schwillt bei starkem Abfluss erheblich an; damit unterscheidet er sich von allen bekannten Larvalgewässern des Nationalparks deutlich. Der ehemalige Teich im Marienbruch mit dem Nachweis einer Eiablage des Kleinen Blaupfeils ist letzteren dagegen wiederum ähnlicher: Aufgrund der Schlitzung seines Damms ist der Stauteich leergelaufen, hat aber eine dauerhaft nasse, mit Torfmoosen sowie v.a. Schnabel-Segge (*Carex rostrata*) und Spitzblütiger Binse (*Juncus acutiflorus*) bewachsene Sohle, die vom Marienbach diffus überrieselt wird (Abb. 3.36-7). In unmittelbarer Nähe befinden sich mehrere weitere Gewässer der alten Teichkette mit ähnlicher Struktur. Das Marienbruch selbst ist ein stark gestörtes Moor, das entwässert und mit Fichten aufgeforstet worden ist und seit Ausweisung des Nationalparks renaturiert wird. Seitdem ist die Umgebung der alten Teichkette großflächig entfeuchtet worden; dieser Bereich ist mehrere Hektar groß.



Abb. 3.36-7: Die bislang einzige Beobachtung des Kleinen Blaupfeils im Marienbruch gelang an diesem ehemaligen Teich, der nach Öffnung des Staudamms leergelaufen ist, aber eine nasse, u.a. mit Kleinseggen und Binsen bewachsene Sohle aufweist und permanent von Wasser durchrieselt wird. Hier konnte neben dem Kleinen Blaupfeil auch die Arktische Smaragdlibelle bei der Eiablage beobachtet werden. 12.10.2013. Foto: K. Baumann.

3.36.4 Phänologie

Die frühesten Exuvienfunde gelangen in allen Höhenlagen am 22.06.2012, wobei der Schlüpfbeginn bereits einige Tage zuvor erfolgt sein könnte. Nach dem 07.07.2012 (Quellmoor im Stöttertal) bzw. 24.07.2012 (Quellmoor am oberen Sandbeek) wa-

ren keine Exuvien mehr auffindbar. Imagines wurden erstmals am 23.07. im Stöttertal und einen Tag später am oberen Sandbeek gesichtet; am 17.08. erfolgten in den beiden letztgenannten Mooren die spätesten Beobachtungen. Nach dem ungewöhnlich langen Winter 2012/2013 begann die Emergenz erst später. Am 02.07.2013 waren im Quellmoor am oberen Sandbeek noch keine Exuvien auffindbar. Die ersten Funde von Exuvien (sowie frischer Imagines) gelangen am 08.07. im Stöttertal und am 12.07. am oberen Sandbeek. Imagines wurden zuerst im Rotenbeekbruch (15.07.) und einen Tag später im Stöttertal sowie am oberen Sandbeek gesichtet. Dass im Jahr 2012 trotz des frühen Schlüpfbeginns erst deutlich später Imagines in den Mooren zu sehen waren als im Folgejahr, dürfte in den ungünstigen Witterungsverhältnissen in 2012 begründet sein. Aus den insgesamt nur wenigen Daten lässt sich unter Berücksichtigung der Untersuchungstage sowie der Witterungsverhältnisse ableiten, dass der Kleine Blaupfeil frühestens Mitte Juni zu schlüpfen beginnt, die Schlüpfphase rund vier Wochen lang ist und die Imagines frühestens eine Woche nach Schlüpfbeginn an den Reproduktionsgewässern erscheinen und mindestens bis Mitte August fliegen.

3.36.5 Vergesellschaftung

Im Nationalpark ist der Kleine Blaupfeil mit verschiedenen Moor- und Fließgewässerarten, aber vereinzelt auch mit weniger spezialisierten Libellen vergesellschaftet. Fast immer tritt er gemeinsam mit *Somatochlora arctica* auf: Exuvien beider Arten fanden sich auf engstem Raum im Quellmoor am oberen Sandbeek und im Blumentopfmoor. Im beflogenen Bachabschnitt im Rotenbeekbruch reproduziert sich *S. arctica*, und im Marienbruch legten Weibchen beider Arten Eier im selben Gewässer ab. An drei der fünf *coerulescens*-Fundorte ist auch *Somatochlora alpestris* präsent: Im Quellmoor am oberen Sandbeek und im Blumentopfmoor wurden *alpestris*-Exuvien direkt neben denen von *Orthetrum coerulescens* (und *S. arctica*) gefunden, und auch im Bach im Rotenbeekbruch reproduziert sich *S. alpestris*. Aufgrund der unterschiedlichen klimatischen Präferenzen dieser beiden Arten sind die syntopen Vorkommen in einer Höhe von 665-775 m ü. NHN sehr bemerkenswert. Vermutlich gibt es im Nationalpark Harz deutschlandweit sogar die einzigen syntopen Vorkommen von *Orthetrum coerulescens* und *Somatochlora alpestris*, denn aus Bayern, Baden-Württemberg und Sachsen sind keine derartigen Vorkommen bekannt (STADELMANN mündl., SCHIEL mündl., PHOENIX mündl.). Interessant ist diese Vergesellschaftung auch deshalb, weil sich der Kleine Blaupfeil in den Mooren des Harzes offenbar erst seit kurzem etabliert hat. Sofern dies durch die globale Klimaerwärmung begünstigt worden sein sollte, stellt sich die Frage, wie lange die wärmeliebende Alpen-Smaragdlibelle diese Lagen noch besiedeln kann (vgl. Kap. 3.27.6).

An drei Fundstellen (Stöttertal, Blumentopfmoor, Marienbruch) fliegt auch *Cordulegaster boltonii* und ist an zwei davon sicher bodenständig. Eine Reproduktion im selben Gewässerabschnitt wurde bislang aber nicht nachgewiesen. Im Stöttertal fanden sich Exuvien beider Arten an unterschiedlichen Bächen (vgl. Kap. 3.36.3). In jeweils einem Fall wurde die syntope Reproduktion des Kleinen Blaupfeils mit *Aeshna cyanea* und *Pyrrhosoma nymphula* festgestellt. Im Marienbruch und im Rotenbeekbruch flogen einzelne Männchen von *Coenagrion mercuriale*, als deren typischer Begleiter *Orthetrum coerulescens* gilt (vgl. Kap. 3.10.2).

3.36.6 Bestandsentwicklung und Gefährdung

Höchstwahrscheinlich ist der Kleine Blaupfeil erst in den vergangenen Jahren in den Nationalpark eingewandert; vor dem Jahr 2011 ist er hier nie beobachtet worden. Er besiedelt sowohl (weitgehend) unbeeinträchtigte Quellmoore als auch anthropogen mehr oder weniger stark veränderte Moore. Die Reproduktion erfolgt in natürlichen und in durch Renaturierungsmaßnahmen entstandenen Gewässern. Es ist davon auszugehen, dass diese Lebensräume langfristig Bestand haben werden. Möglicherweise hat der globale Klimawandel mit seinen steigenden Temperaturen dem Kleinen Blaupfeil die Besiedlung des Nationalparks ermöglicht. In diesem Fall wäre künftig mit seiner Ausbreitung zu rechnen, da weitere strukturell geeignet erscheinende Quellmoore auch in höheren Lagen vorhanden sind.

3.37 Schwarze Heidelibelle

Sympetrum danae (Sulzer, 1776)

RL: NI *, ST *, D *; BNatSchG: §; FFH: -

3.37.1 Allgemeines

Die circumboreal verbreitete Schwarze Heidelibelle fehlt innerhalb Europas südlich der Alpen und der Pyrenäen und kommt im Norden bis zum Polarkreis vor. Sie ist deutlich weniger wärmebedürftig als alle übrigen Arten der Gattung und besiedelt auch die Hochlagen der Mittelgebirge (vgl. WOLF 2005c, ZIMMERMANN et al. 2005, HUNGER et al. 2006). Innerhalb Deutschlands ist sie im Norddeutschen Tiefland, in den Mittelgebirgen und in den Alpen inklusive ihres Vorlandes eine häufige Art, tritt abseits davon aber allenfalls zerstreut auf und fehlt in den Tieflagen Süddeutschlands sogar weitgehend. Sie besiedelt die Verlandungszonen von stehenden und langsam fließenden Gewässern, zeigt aber eine Präferenz für kleine, oligo- bis mesotrophe, saure Stillgewässer und ist dementsprechend auch häufig in Mooren zu finden. Nach STERNBERG & HUNGER (2000) hat sie ihr Optimum in mesotrophen Mooren und ist in ombrotrophen Hochmoorschlenken eher selten zu finden. Hohe Abundanzen in Hochmooren werten STERNBERG



Abb. 3.37-1: Schwarze Heidelibelle, Männchen. Foto: R. Jödicke.



Abb. 3.37-2: Schwarze Heidelibelle, Weibchen. Foto: W. Specht.

& HUNGER als Anzeichen für eine Degeneration des Moores und stufen die Schwarze Heidelibelle als Torfstich-Libelle und Störungszeiger ein. Da die Imagines weit umherstreifen, besiedeln sie auch neu entstandene Gewässer und können hier vorübergehend sogar massenhaft auftreten (MARTENS 1983, 1991). Die Ablage der überwinterten Eier erfolgt ins offene Wasser, aber auch auf Schlamm oder Torfmoose. Die Larven entwickeln sich innerhalb weniger Monate zur Imago und sind offenbar nicht in der Lage, zu überwintern (SONEHARA 1965 zit. nach STERNBERG & HUNGER 2000). Sie leben zwischen der Vegetation oder auf dem Gewässergrund und haben eine sehr aktive Lebensweise. STERNBERG & HUNGER vermuten, dass sie aufgrund dessen stark durch Fischprädation gefährdet sind und daher ihren Schwerpunkt in kleinen, sauren und fischfreien Gewässern haben. Die Imagines schlüpfen in wärmebegünstigten Lagen oder warmen Jahren bereits ab Juni, überwiegend aber erst ab Juli und in hohen Lagen erst ab August. Adulte Imagines fliegen von Juli bis Ende Oktober; sehr selten erfolgen offenbar Überwinterungen spät geschlüpfter Exemplare (vgl. STERNBERG & HUNGER 2000). Typisch für die Schwarze Heidelibelle sind von Jahr zu Jahr starke Massenwechsel.

3.37.2 Verbreitung im Nationalpark

Im Nationalpark gehört die Schwarze Heidelibelle zu den häufigeren Arten und ist über sein gesamtes Areal verbreitet; das Fehlen von Nachweisen im südwestlichen Zipfel bei Lonau dürfte in Erfassungsdefiziten begründet sein (Abb. 3.37-3). Ihre Reproduktion wurde bislang in 14 Mooren und in zwölf Stillgewässern bzw. Gewässergruppen außerhalb der Moore nachgewiesen. In weiteren sechs Mooren bzw. Gewässern und in einem Bach ist sie wahrscheinlich bodenständig, und an acht Stellen ist ihr Status unklar (Tab. 3.37-1). Sie besiedelt alle Höhenlagen, zeigt aber deutliche Schwerpunkte von 600-650 m ü. NHN und 800-850 m ü. NHN, die in der Häufung von Gewässergruppen bzw. Mooren begründet sind (Abb. 3.37-4). Der am

höchsten gelegene Reproduktionsnachweis erfolgte im Goethemoor auf 995 m ü. NHN.

Gewässerreiche Hochmoore und gestörte, wiedervernässte Moore werden höchst besiedelt. In soligenen Hangmooren ist die Schwarze Heidelibelle dagegen nur selten beobachtet worden; lediglich im Moor an der Lorenzbrücke wurden bislang Exuvien gefunden.

Die Vorkommen sind durchweg von kleiner bis mittlerer Größe. Auch an den relativ größeren Weihern und Teichen sind nur ausnahmsweise mehr als 50 Imagines zeitgleich zu sehen. Ein Massenschlupf wurde bislang nirgends beobachtet.

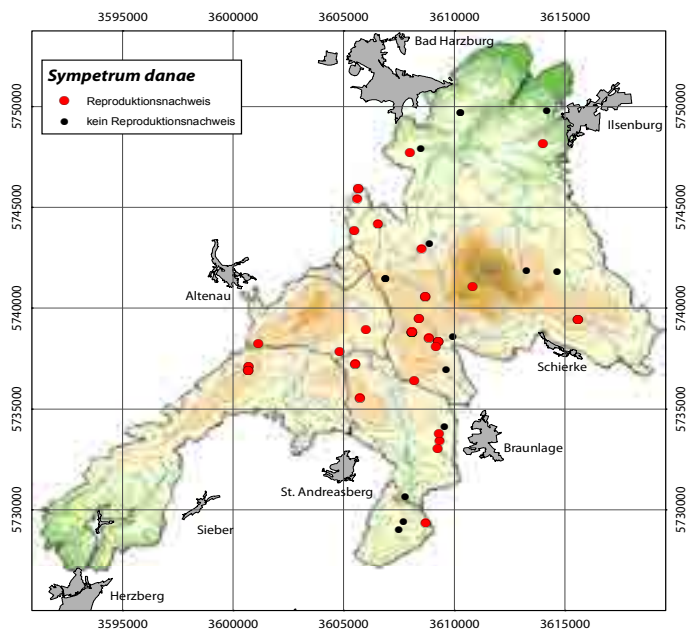


Abb. 3.37-3: Lage der Fundorte der Schwarzen Heidelibelle.

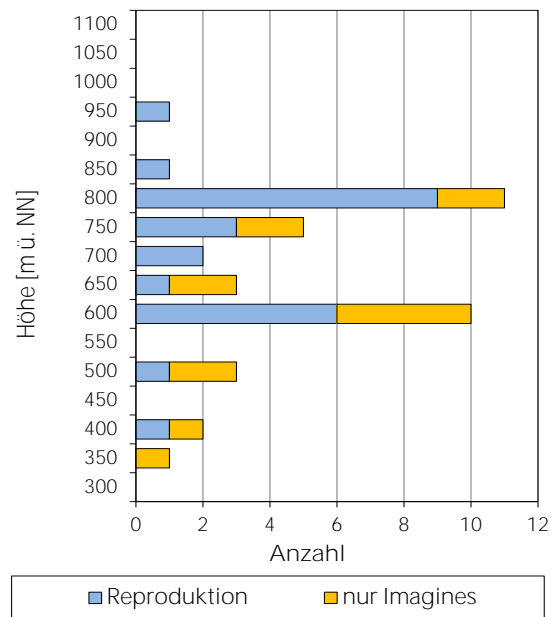


Abb. 3.37-4: Vertikale Verbreitung der Schwarzen Heidelibelle. Dargestellt ist je 50-Meter Höhenstufe die Anzahl der Funde pro Gewässer/Gewässergruppe bzw. Moor.

Tab. 3.37-1: Fundorte der Schwarzen Heidelibelle.

Reproduktionsnachweis vorhanden
Niedersachsen: Odersprungmoor, Schwarzer Sumpf, Kleines Rotes Bruch, Großes Rotes Bruch, Bodemoor, Brockenfeldmoor, Sonnenberger Moor, Rehbachmoor, Rehberger Sattelmoor, Stieglitzmoor, Ackervermoorung, Moor an der Lorenzbrücke, Marienbruch, alte Teichkette im Marienbruch, Weihergruppe auf dem Ackerhöhenzug, Weihergruppe im Quellgebiet der Baste, Weiher an der Wildtier-Beobachtungsstation westl. Molkenhaus, Oderteich, alter Steinbruch Königskrug, Teiche im Odertal zwischen Oderhaus und Odertaler Sägemühle, Weihergruppe im unteren Radaubruch, Silberteich, Tümpel im Brunnenbachtal südl. Silberteich, Tümpel nördl. des Silberteichweges
Sachsen-Anhalt: Goethemoor (Brockenmoor), Teich auf der Glashüttenwiese
bislang kein Reproduktionsnachweis, aber Bodenständigkeit wahrscheinlich
Niedersachsen: Radauer Born, Tümpel im oberen Kaisertal, Hasselteich, Marienteich
Sachsen-Anhalt: Blumentopfmoor, Quellmoor am oberen Sandbeek, östlicher Seitenarm des Suenbeeks am Meineberg
Status unklar
Niedersachsen: Tümpel im oberen Schweinetal, Stauteich am Brunnenbach nördl. Silberteich, Teich im Odertal/Bauchschindertal, Teich an der Kleinen Bode, Teich im Störttertal
Sachsen-Anhalt: Unteres Moor in der Hinteren Peseke, Moor am Renneckenberg, Teich im nördl. Zulauf des Suenbeeks

3.37.3 Habitate

Die Schwarze Heidelibelle besiedelt sowohl die unterschiedlichsten Typen von Mooren als auch ein breites Gewässerspektrum abseits der Moore.

In den intakten Hochmooren reproduziert sie sich in Kolken, Trichtern und Schlenken. Während in den erstgenannten Gewässertypen jährlich Exuvien zu finden sind, ist dies in den Schlenken nicht der Fall. In „guten“ Jahren können Schlenken durchaus bedeutende Reproduktionsgewässer sein: So wurden im Jahr 2000 im Odersprungmoor in sieben von 30 untersuchten Schlenken insgesamt 127 *danae*-Exuvien gefunden (vgl. BAUMANN 2001). Dass dies recht viel ist, zeigt der Vergleich mit der auf Schlenken spezialisierten Alpen-Smaragdlibelle (*Somatochlora alpestris*), von der in 19 der 30 Schlenken insgesamt 95 Exuvien gesammelt wurden. In etlichen anderen Jahren fanden sich in Schlenken dagegen nur vereinzelt *danae*-Exuvien. Es ist denkbar, dass diese Massenwechsel in den während der Larvalphase vorherrschenden Witterungsbedingungen begründet sind. Die Reproduktion erfolgt sowohl in dauerhaften Erosionsschlenken als auch in Verlandungsschlenken und Flarken, so dass keine Präferenzen hinsichtlich Struktur und Vegetation erkennbar sind. In vorübergehend austrocknenden Schlenken wurden bislang keine Exuvien gefunden. An schönen Spätsommertagen sind in manchen Jahren an 5-10 % der Schlenken einzelne männliche Imagines und seltener auch Paare präsent. Die beobachteten Eiablagen erfolgten hier v.a. auf flutende Torfmoose oder aus dem Wasser herausragende Torfmoos-Köpfchen. An den größeren Kolken sind überwiegend nur vereinzelt Imagines zu sehen.

Der einzige Reproduktionsnachweis in einem soligenen Hangmoor erfolgte in einer durch suhlendes Rotwild erweiterten, relativ großen, rundlichen Schlenke im Moor an der Lorenzbrücke (Abb. 3.37-5). Im Quellmoor am oberen Sandbeek mit seinen Quellbächen und -schlenken ist die Reproduktion zudem wahrscheinlich, weil hier einige frische Imagines beobachtet wurden. Gelegentlich sind in soligenen Hangmooren einzelne Männchen an Quellbächen zu sehen, die hier offenbar auf Weibchen warten. In gestörten und/oder wiedervernässten Mooren entwickelt sich die Schwarze Heidelibelle in angestauten Gräben früher Sukzessionsstadien (Abb. 3.37-6). Vereinzelt konnte in derartigen Gewässern ein für die Verhältnisse des Nationalparks relativer „Massenschlupf“ von mehr als 100 Individuen beobachtet werden; später waren hier jedoch nur wenige reife Imagines präsent. Eiablagen erfolgten zudem immer wieder in praktisch vollständig mit Torfmoosen und Sauergräsern zugewachsenen Sekundärgewässern wie Torfstichen.

Außerhalb der Moore besiedelt die Schwarze Heidelibelle ein breites Spektrum stehender Gewässer. In den vergleichsweise



Abb. 3.37-5: Der einzige Reproduktionsnachweis der Schwarzen Heidelibelle innerhalb eines soligenen Hangmoores gelang in dieser durch suhlendes Rotwild erweiterten Schlenke im Moor an der Lorenzbrücke. 14.06.2005. Foto: K. Baumann.



Abb. 3.37-6: In frisch angestauten Grabenabschnitten wie hier im Bodemoor ist vereinzelt ein relativer „Massenschlupf“ der Schwarzen Heidelibelle von mehr als 100 Individuen erfolgt. 17.08.2006. Foto: K. Baumann.

strukturreichen dystrophen Teichen und Weihern in offener und halboffener Umgebung tritt sie höchstet auf. Reproduktionsnachweise gibt es auch aus dem erst wenige Jahre alten Weiher an der Wildtier-Beobachtungsstation beim Molkenhaus mit seinem Pioniergewässer-Charakter. Als eine von sehr wenigen Arten reproduziert sie sich auch im Oderteich, dessen Wasserstand während des Sommerhalbjahres normalerweise stark schwankt; hier gelangen die Exuvienfunde im Bereich des Oderteichmoores. Der Fund von zwei Larven in einem quellnahen, sehr langsam fließenden Bereich eines Seitenbaches des Suenbeeks zeigt zumindest, dass in derartigen Gewässern eine Embryonal- und Larvalentwicklung möglich ist, wenngleich offen bleiben muss, ob die Larven tatsächlich die Schlüpfreife erreicht haben.

3.37.4 Phänologie

Der mit Abstand jahreszeitlich früheste Fund einer einzelnen Exuvie erfolgte am 01.07.2013 in der Weihergruppe im Quellgebiet der Baste (645 m ü. NHN), normalerweise beginnt die Emergenz jedoch erst Mitte Juli. In den Hochmooren wurde die früheste Emergenz am 18.07.2007 in einem kolkartigen Trichter im Sonnenberger Moor (770 m ü. NHN) festgestellt. In den Schlenken scheint die Larvalentwicklung etwas länger zu dauern, denn vor dem 23.07. wurde hier bislang keine Exuvie gefunden. Im Jahr 2000, als systematische Exuvienaufsammlungen in 30 Schlenken des Odersprungmoores durchgeführt wurden, sind etwa 80 % der Imagines im Zeitraum vom 02.08.-14.08. geschlüpft (vgl. BAUMANN 2001). Die Emergenz scheint in den Mooren überwiegend innerhalb eines kurzen Zeitraums von nur 1-2 Wochen zu erfolgen.

Die reifen Imagines erscheinen frühestens Ende Juli an den Gewässern. In den intakten Hochmooren nimmt ihre Abundanz im Verlauf des Monats August sukzessive zu und erreicht – eine entsprechend günstige Witterung vorausgesetzt – offenbar erst Anfang September ihr Maximum. Die jahreszeitlich späteste Beobachtung männlicher Imagines erfolgte am 19.10.2012 an der Weihergruppe auf dem Ackerhöhenzug (825 m ü. NHN).

3.37.5 Vergesellschaftung

Entsprechend ihrer recht weiten ökologischen Amplitude tritt die Schwarze Heidelibelle mit zahlreichen Arten am selben Gewässer auf. In den dystrophen Weihern und Teichen sind *Lestes sponsa*, *Coenagrion puella*, *Coenagrion hastulatum*, *Pyrrhosoma nymphula*, *Aeshna cyanea*, *Aeshna juncea*, *Libellula quadrimaculata* und *Leucorrhinia dubia* häufige Begleiter. In den Hochmooren kommt sie v.a. gemeinsam mit *Somatochlora alpestris*, *Somatochlora arctica*, *Aeshna juncea* und *Aeshna subarctica* vor. Innerhalb von Schlenken ist das syntope Auftreten mit *Somatochlora alpestris* am häufigsten, aber auch mit *Somatochlora arctica*, *Aeshna juncea*, *Aeshna cyanea*, *Leucorrhinia dubia* und *Libellula quadrimaculata* entwickelt sie sich im selben Gewässer. Im Quellbereich eines Baches wurden ihre Larven gemeinsam mit denen von *Cordulegaster boltonii*, *Libellula depressa* und *Aeshna cyanea* gefunden.

3.37.6 Bestandsentwicklung und Gefährdung

Aufgrund ihrer Präsenz in intakten Mooren gehört die Schwarze Heidelibelle zum ursprünglichen Arteninventar des Nationalparks. Durch die Anlage von Stillgewässern insbesondere in den 1970er/1980er Jahren und durch die Wiedervernässungsmaßnahmen in Mooren ist sie gefördert worden, so dass heute rund die Hälfte ihrer Vorkommen anthropogen sind. Von diesen werden im Zuge der natürlichen Sukzession der

neu entstandenen Gewässer mittel- bis langfristig viele verloren gehen. Langfristig Bestand haben werden die Habitate in den Mooren. Ob die Zahl der besiedelbaren Schlenken im Zuge des fortschreitenden Klimawandels abnimmt, bleibt abzuwarten, erscheint aber durchaus möglich. Die Kolke werden als Reproduktionsgewässer jedoch erhalten bleiben.

3.38 Gefleckte Heidelibelle

Sympetrum flaveolum (Linnaeus, 1785)

RL: NI-H V, ST *, D 3; BNatSchG: §; FFH: -

3.38.1 Allgemeines

Die Gefleckte Heidelibelle ist innerhalb Europas von Mittelspanien und -italien bis Südkandinavien verbreitet. In Deutschland kommt sie zerstreut vor und scheint im Norden häufiger zu sein als im Süden. In höheren Lagen ist sie in Süddeutschland nur spärlich vertreten und reproduziert sich hier oberhalb von 900-1.000 m ü. NHN offenbar nicht mehr (KUHN 1998, HUNGER et al. 2006). Dagegen erreicht sie im Erzgebirge und Thüringer Wald auch die Kammlagen und ist in letzterem noch



Abb. 3.38-1: Gefleckte Heidelibelle, Männchen. Foto: C. Fischer.



Abb. 3.38-2: Gefleckte Heidelibelle, Weibchen. Foto: C. Fischer.

auf 820 m ü. NHN bodenständig (WOLF 2005d, ZIMMERMANN et al. 2005). Die Gefleckte Heidelibelle war ursprünglich eine häufige Art der natürlichen Flusslandschaften und Niederungen, in denen sie durch Hochwasser entstandene Temporärgewässer besiedelte. Sie bevorzugt Gewässer mit starken Wasserstandsschwankungen, die im Sommer wenigstens zeitweilig trocken fallen und flache Ufer und eine rasige Vegetation (z.B. Seggenriede, Kleinröhrichte, Flutrasen, Wiesen) aufweisen (KUHN 1998). Dementsprechend ist sie heute z.B. in Abtragungsgewässern, Torfstichen, Niedermoorkomplexen, Überschwemmungsbereichen, aber auch in größeren Stillgewässern mit Wasserstandsschwankungen und ausgedehnten Verlandungszonen zu finden. Zur Eiablage werden kleine Lücken oder Störstellen in der Vegetation genutzt, wobei diese Bereiche seicht überschwemmt oder auch trocken gefallen sein können (RÖHN et al. 2000). Die Eier entwickeln sich innerhalb von 8-10 Wochen bzw. überwintern bei späterer Ablage (ROBERT 1959). RÖHN et al. vermuten, dass die Larven nur schlüpfen, wenn sich die Eier im Wasser befinden und halten im Falle ausbleibender Überflutung sogar eine weitere Überwinterung der Eier für möglich. Entsprechend ihrer Spezialisierung auf Temporärgewässer entwickeln sich die Larven der Gefleckten Heidelibelle recht schnell, benötigen nach KUHN (1998) aber normalerweise eine mindestens zweimonatige Überflutung. Die Emergenz beginnt meist im Juni und zieht sich oft über einen recht langen Zeitraum hin. Imagines sind von Juni bis Oktober zu finden, die Hauptflugzeit dauert von Juli bis September. Bei der Gefleckten Heidelibelle sind starke Massenwechsel typisch. Die Imagines sind recht wanderfreudig und können neu entstandene Gewässer schnell besiedeln.

3.38.2 Situation im Nationalpark

Von der Gefleckten Heidelibelle wurden im Nationalpark bislang lediglich sechs Beobachtungen dokumentiert. Der einzige Reproduktionsnachweis gelang am Oderteich im Bereich des Oderteichmoores (720 m ü. NHN): Hier wurden am 14.08.2007 fünf noch nicht ausgehärtete Imagines gesichtet, die bei Annäherung aus der Ufervegetation aufflogen. Der Oderteich war zu diesem Zeitpunkt vollständig mit Wasser gefüllt. Mit seinem stark schwankenden Wasserstand und den teilflächigen flachen, mehr oder weniger dicht mit Faden-Binse (*Juncus filiformis*) bewachsenen Ufern erfüllt er die Habitatansprüche der Art zumindest in manchen Jahren (Abb. 3.38-4). Ist der Stausee in nassen Sommern zur Flugzeit vollständig gefüllt, dürfte er für die Imagines der Gefleckten Heidelibelle dagegen unattraktiv sein. Möglicherweise wirken sich auch sehr trockene Sommer, die zu Wasserständen weit unterhalb der *Juncus filiformis*-Rasen führen, negativ auf die Akzeptanz durch die Imagines aus. Da der Oderteich bislang nicht im Fokus von Libellenkartierungen stand, sondern nur sporadisch aufgesucht worden ist, muss die

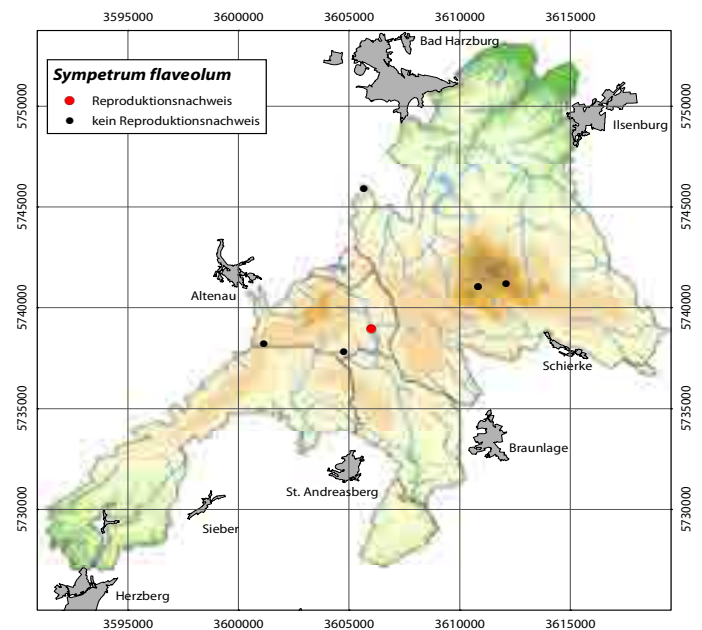


Abb. 3.38-3: Lage der Fundorte der Gefleckten Heidelibelle.



Abb. 3.38-4: Der Oderteich könnte das einzige Gewässer innerhalb des Nationalparks sein, in dem sich die Gefleckte Heidelibelle gelegentlich reproduziert. Seine abtrocknenden Ufer mit den Fadenbinsen-Rasen erfüllen die Habitatansprüche der Art zumindest in manchen Jahren recht gut. 24.04.2011. Foto: W. Wimmer.

Reproduktion im Jahr 2007 kein Einzelereignis gewesen sein. Vier der übrigen Nachweise erfolgten in Hochmooren. Am 27.07.1980 wurde die Art in unbekannter Anzahl im Sonnenberger Moor beobachtet (DORLOFF & KÖRNER 2002). Eine männliche Imago fand sich im August 1995 im Heinrichshöhemoor (1.040 m ü. NHN). Unweit davon wurden am 18.07.2005 im Goethemoor (995 m ü. NHN) ein Tandem im Bereich der östlichen Torfstiche und eine tote männliche Imago im Kolk gefunden. Im Stieglitzmoor fanden sich am 14.07.2005 rund zehn Imagines, darunter auch Paare; sie flogen hier am Rand eines alten, flachen, verwachsenen Torfstichgewässers. Der erste für den Nationalpark dokumentierte Nachweis der Gefleckten Heidelibelle erfolgte am 06.09.1979 am Marienteich

(DORLOFF & KÖRNER 1981). Hier wurde die Art später nie wieder gesehen, obgleich insbesondere in den Jahren 2008-2013 intensive Untersuchungen des Libellenbestandes erfolgt sind.

Im Harz außerhalb des Nationalparks scheint die Gefleckte Heidelibelle keine Rolle zu spielen; aus dem Oberharz ist kein Reproduktionsnachweis bekannt, und selbst Imagines wurden seit 1980 bislang nur ein einziges Mal beobachtet. Dies ist jedoch ganz offensichtlich nicht klimatisch bedingt, denn im Nationalpark wurden zumindest Imagines bis in größte Höhen beobachtet, und auf immerhin 720 m ü. NHN hat sich die Art erfolgreich reproduziert. Es hat den Anschein, dass im Harz neben dem stark dystrophen Oderteich am ehesten Moore für die Art interessant sind, obgleich auch hier typische *flaveolum-* Gewässer weitestgehend fehlen.

3.39 Frühe Heidelibelle

Sympetrum fonscolombii (Sélys, 1840)

RL: NI R, ST D, D *; BNatSchG: §; FFH: -

3.39.1 Allgemeines

Die in ganz Afrika und im mittleren und südlichen Asien vorkommende Frühe Heidelibelle besiedelt innerhalb Europas in erster Linie das Mittelmeergebiet. Als Invasionsart dringt sie aber regelmäßig nach Mitteleuropa ein und pflanzt sich hier auch fort. Sie gilt als Arealerweiterer und ist inzwischen selbst in Schleswig-Holstein bodenständig (WINKLER et al. 2011). In Süddeutschland wurde sie zwar in Höhen bis zu 1.150 m ü. NHN beobachtet, fehlt aber in den höheren Mittelgebirgen wie Schwarzwald, Bayerischer Wald, Erzgebirge, Thüringer Wald und Rhön (SCHLAPP 1998, BROCKHAUS 2005k, ZIMMERMANN et al. 2005, HUNGER et al. 2006, HILL et al. 2011). Während die Frühe Heidelibelle im Mittelmeergebiet regelmäßig mit zwei Generationen pro Jahr auftritt, häufen sich die Schlüpfnachweise in Mitteleuropa im Spätsommer und Herbst. Es ist anzunehmen, dass es sich dabei überwiegend um Nachkommen der Frühjahrgeneration handelt, die aus dem Süden eingeflogen sind. Sichere Nachweise des Schlupfs der ersten Generation sind selbst in Süddeutschland sehr selten (HUNGER et al. 2006). Die Entwicklung vom Ei bis zur Imago verläuft sehr schnell und dauert selbst in Mitteleuropa nur 8-10 Wochen (vgl. STERNBERG et al. 2000c). Ab Mitte Mai fliegen in Mitteleuropa regelmäßig Imagines der Frühjahrgeneration ein. Je nach Witterung sind hier bis Oktober Imagines zu beobachten, die sich ab Juli verstärkt aus der zweiten Generation rekrutieren. In Mitteleuropa schlüpft diese überwiegend von Juli bis September, teils auch noch deutlich später. STERNBERG et al. gehen davon aus, dass die Imagines dieser Herbstgeneration hier nicht mehr ausreifen, sondern nach Süden abwandern oder sterben; schlüpfende Tiere am selben Gewässer im kommenden Frühjahr sollen



Abb. 3.39-1: Frühe Heidelibelle, Männchen. Foto: U. Specht.



Abb. 3.39-2: Frühe Heidelibelle, Weibchen. Foto: W. Specht.

aus spät abgelegten Eiern der Frühjahrgeneration stammen. Während ihr Habitatspektrum in Südeuropa recht weit ist, verhält sich die Frühe Heidelibelle nördlich der Alpen aufgrund ihrer Thermophilie zunehmend stenotoper und reproduziert sich hier bevorzugt in sommerwarmen Flachgewässern oder Überschwemmungsflächen mit Pioniercharakter (STERNBERG et al. 2000c).

3.39.2 Situation im Nationalpark

Im Gebiet des Nationalparks wurde die Frühe Heidelibelle bislang nur ein einziges Mal beobachtet: Am 24.05.2007 flog eine männliche Imago an einem kolkartigen Trichter im Sonnenberger Moor auf 770 m ü. NHN. Dieses Exemplar ist als Durchzügler einzustufen. Jüngste Beobachtungen im Oberharz außerhalb des Nationalparks zeigen aber, dass Höhenlage und Klima kein Hindernis (mehr) für die Art sind. Während aus der Zeit vor dem Jahr 2009 keine einzige Beobachtung der Frühen Heidelibelle bekannt ist, wurden seitdem mehrfach einzelne frische Imagines der Herbstgeneration im aufgelassenen Diasbas-Steinbruch bei Wolfshagen sowie an drei verschiedenen

Stauteichen der Oberharzer Wasserwirtschaft bei Clausthal-Zellerfeld (auf 560-580 m ü. NHN) gefunden (z.B. SPECHT & SPECHT 2012b, c). Zwei dieser Teiche (Stadtweger Teich, Mittlerer Pfauenteich) zeichnen sich durch sehr flache Ufer, eine vergleichsweise reiche Ufervegetation und einen leicht schwankenden Wasserstand aus, wogegen der Zankwieser Teich nur die erste der genannten Eigenschaften hat. Vergleichbare Gewässer gibt es im Nationalpark nicht. Die Funde belegen jedoch die Expansion der Art in die kühlen Mittelgebirge.

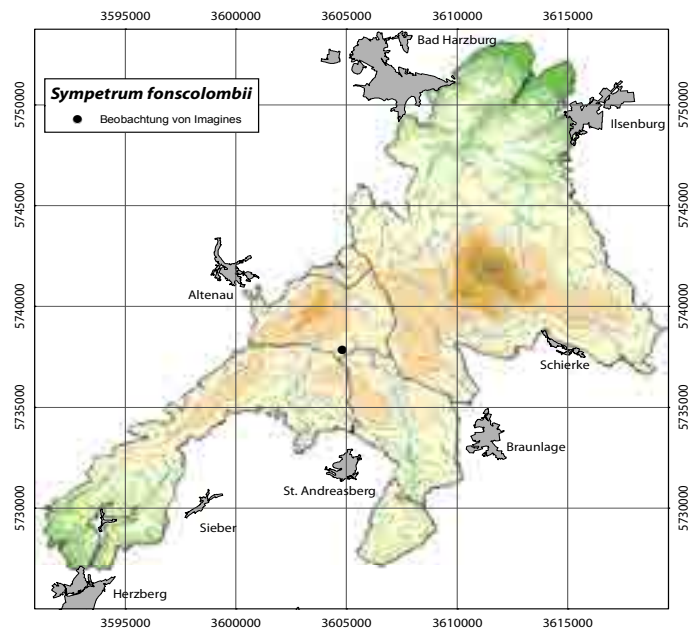


Abb. 3.39-3: Lage des Fundortes der Frühen Heidelibelle.

3.40 Blutrote Heidelibelle

Sympetrum sanguineum (Müller, 1764)

RL: NI *, ST *, D *; BNatSchG: §; FFH: -

3.40.1 Allgemeines

Die Blutrote Heidelibelle ist in weiten Teilen Europas zu finden, erreicht nordwärts aber nur Südkandinavien. In Deutschland ist sie weit verbreitet, bevorzugt aber die warmen Tieflagen und geht selbst in Süddeutschland kaum über 800 m ü. NHN hinaus (SCHREIBER 1998a, HUNGER et al. 2006). Während sie im Erzgebirge oberhalb von 600 m ü. NHN sehr selten anzutreffen ist (WOLF 2005e), scheint sie im Thüringer Wald nicht höhenlimitiert zu sein (vgl. ZIMMERMANN et al. 2005). Die Art besiedelt ein breites Spektrum stehender und langsam fließender Gewässer, meidet aber oligotrophe Moorgewässer und junge, vegetationsarme Gewässer. Nach STERNBERG & ULLRICH (2000) ist sie eine typische Art von Überschwemmungsflächen und alljährlich abgelassenen Fischteichen und bevorzugt insgesamt Gewässer mit schwankendem Wasserstand und gut ausgebildeter Verlandungszone. Die Eiablage erfolgt gelegentlich in vollständig ausgetrockneten Temporärgewässern, überwiegend aber im Bereich der Ufervegetation von zu diesem Zeitpunkt

gefüllten Gewässern. STERNBERG & ULLRICH vermuten, dass die Überwinterung sowohl im Ei- als auch im Larvalstadium erfolgen kann und dies vom Benässungsgrad des Eis und von der Temperatur gesteuert wird. Vom Ei bis zur Imago dauert die Entwicklung knapp ein Jahr; bei überwinternden Eiern vollzieht sich die Larvalentwicklung dementsprechend schnell. Die in trockenfallenden Gewässern zunehmend kannibalischen Larven können im letzten Stadium auch eine vollständige Austrocknung überstehen und unbeschadet zur Imago schlüpfen. Die Emergenz kann unter günstigen Bedingungen schon Anfang Juni beginnen, erfolgt aber in Norddeutschland meist erst ab Juli. Die Hauptflugzeit dauert von Mitte Juli bis Mitte September, aber einzelne Imagines können noch bis Ende Oktober angetroffen werden.



Abb. 3.40-1: Blutrote Heidelibelle, Männchen. Foto: C. Fischer.



Abb. 3.40-2: Blutrote Heidelibelle, Weibchen. Foto: C. Fischer.

3.40.2 Situation im Nationalpark

Im Nationalpark wurde die Blutrote Heidelibelle bislang zwar an neun teils weit voneinander entfernten Stellen beobachtet, aber es handelte sich dabei überwiegend nur um einzelne bis wenige Imagines, die jeweils nur an einem von vielen Untersuchungstagen präsent waren. Lediglich an einem Teich im

Odertal zwischen Oderhaus und Sägemühle (410 m ü. NHN) deutete der Fund einer einzelnen frischen Imago am 26.07.2012 auf eine Reproduktion innerhalb des Nationalparks hin. An der alten Teichkette im Marienbruch (610 m ü. NHN) konnte die Art immerhin in den beiden Untersuchungsjahren 2002 und 2013 gesichtet werden, zuletzt auch an unterschiedlichen Tagen und Teichen, aber stets nur mit insgesamt 1-2 Imagines pro Tag. Am benachbarten Marienteich wurde die Art 1987 und 2009 beobachtet, aber im Rahmen intensiver Untersuchungen in den Jahren 2010-2013 nicht festgestellt. Die übrigen Einzelbeobachtungen gelangen an den Weihergruppen im Bastequellgebiet und Radaubrunn, am Weiher an der Wildtier-Beobachtungsstation sowie im Blumentopfmoor, Rehberger Sattelmooor und Brockenfeldmoor und damit in einer Höhe bis zu 880 m ü. NHN. Die Funde erfolgten in der Zeit vom 3. Juli bis 5. September, wobei eine Häufung zwischen Mitte Juli und Mitte August erkennbar ist.

Alle bisherigen Beobachtungen sprechen dafür, dass einzelne Imagines der Blutroten Heidelibelle hin und wieder in den Nationalpark einfliegen. Vermutlich erfolgen die Einflüge aus dem Harzvorland, da die Art auch im Oberharz außerhalb des Nationalparks recht spärlich auftritt und lediglich an seinem Rand, im aufgelassenen Diabas-Steinbruch bei Wolfshagen (285 m ü. NHN), ein größeres bodenständiges Vorkommen hat (vgl. SPECHT & SPECHT 2012c). Während im Nationalpark typische *sanguineum*-Gewässer weitestgehend fehlen, dürften dagegen diverse Stauteiche der Oberharzer Wasserwirtschaft die Ansprüche der Art durchaus erfüllen. Dass sie an letzteren dennoch nur vereinzelt und mit geringen Abundanzen auftritt, spricht für eine klimatische Limitierung im Harz. Dies passt zu den Befunden in Süddeutschland, nicht aber zur fehlenden Höhenlimitierung im Thüringer Wald (vgl. Kap. 3.40.1).

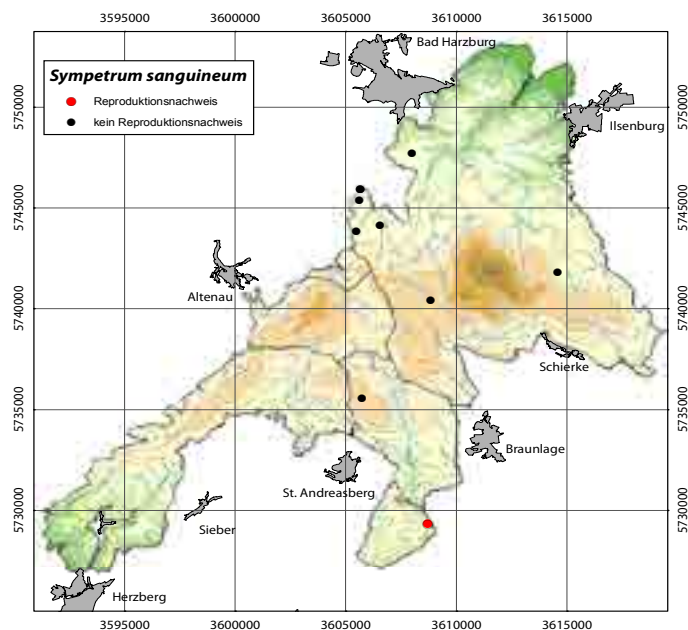


Abb. 3.40-3: Lage der Fundorte der Blutroten Heidelibelle.

3.41 Große Heidelibelle

Sympetrum striolatum (Charpentier, 1840)

RL: NI *, ST D, D *; BNatSchG: §; FFH: -

3.41.1 Allgemeines

Die Große Heidelibelle besiedelt weite Teile des südlichen und mittleren Europas, erreicht nordwärts aber nur Südkandinavien. In Deutschland ist sie etwas lückig verbreitet und im Norden seltener als im Süden. Höhere Gebirgslagen meidet die Art, so dass sie in den Mittelgebirgen oberhalb von etwa 600-700 m ü. NHN nur spärlich auftritt. WOLF (2005f) geht bei den wenigen Funden im Erzgebirge von wandernden Tieren aus, STERNBERG (2000I) berichtet aus dem Schwarzwald von regelmäßigen Einflügen bis etwa 1.100 m ü. NHN bei anhaltenden Schönwetterperioden und weist auf eine ausgeprägte Wanderneigung der Art hin. Die Große Heidelibelle zeigt eine gewisse Thermophilie und ist eine typische Kleingewässerart (STERNBERG 2000I), besiedelt aber ein insgesamt recht weites Spektrum von Stillgewässern (inklusive Pioniergewässern) und sehr langsam fließenden Gewässern wie Gräben oder Kanälen.



Abb. 3.41-1: Große Heidelibelle, Männchen. Foto: W. Specht.



Abb. 3.41-2: Große Heidelibelle, Weibchen. Foto: A. Westermann.

Die Eiablage erfolgt bevorzugt über flachem Wasser mit einer lockeren Vegetation oder Algenwatten. Die Eier entwickeln sich mit oder ohne Diapause, wobei der Anteil der Diapause-Eier umso höher wird, je später die Eiablage erfolgt (vgl. STERNBERG 2000I); demzufolge erfolgt die Überwinterung in Mitteleuropa sowohl im Ei- als auch im Larvalstadium. Anders als die Eier zeigen die Larven nur eine geringe Austrocknungstoleranz. Sie sind laut STERNBERG zudem thermophil und aufgrund ihrer Lebhaftigkeit sowie ihrer exponierten Aufenthaltsorte gegenüber Fischprädation besonders gefährdet. In Mitteleuropa dürfte eine univoltine Entwicklung der Normalfall sein. Aufgrund der unterschiedlichen Überwinterungsarten ist die Schlüpfperiode recht lang und zieht sich normalerweise von Anfang Juni bis Anfang September hin. Später schlüpfende Imagines deuten auf eine ausnahmsweise bivoltine Entwicklung hin. Die sehr lange Flugsaison der Art kann bereits Mitte Juni beginnen und sich bis in den November hinziehen, selbst wenn bereits (schwache) Nachtfröste erfolgt sind. Unter bestimmten Voraussetzungen ist offenbar eine Überwinterung von Imagines möglich (vgl. JÖDICKE & THOMAS 1993, STERNBERG 2000I).

3.41.2 Situation im Nationalpark

Obleich die Große Heidelibelle bislang nur an zwei Gewässern des Nationalparks festgestellt wurde, konnte an beiden ihre erfolgreiche Reproduktion belegt werden. Am Weiher an der Wildtier-Beobachtungsstation nahe des Molkenhauses (530 m ü. NHN) wurde am 17.08.2013 eine Exuvie gefunden, nachdem hier im Vorjahr am 29.08. ein Tandem (inklusive Eiablage) und am 22.10. eine männliche Imago gesichtet worden waren. Dieser junge, flache und besonnte Weiher ist als recht typisches *striolatum*-Gewässer einzustufen (vgl. Kap. 3.41.1, Abb. 3.16-4). Dies trifft auf den Teich auf der Glashüttenwiese (800 m ü. NHN) weniger zu, an dem am 03.08.2011 der Fund einer einzelnen Exuvie erfolgte, ohne dass hier jemals Imagines gesichtet wurden. Bei diesem Gewässer handelt es sich um einen strukturreichen, recht stark verwachsenen Stauteich, dessen Wasser aufgrund der Speisung durch einen Bach, der Höhenlage und der Teilbeschattung vergleichsweise kühl sein dürfte. Während es durchaus vorstellbar ist, dass sich die Große Heidelibelle im Weiher an der Wildtier-Beobachtungsstation regelmäßig reproduziert, ist im Fall des Teichs auf der Glashüttenwiese eher von einer zufälligen Reproduktion eingeflogener Exemplare auszugehen. Dennoch sind Einflüge im Nationalpark Harz – anders als etwa im Schwarzwald (vgl. Kap. 3.41.1) – eine große Ausnahme. Auch im übrigen Oberharz tritt die Art nur vereinzelt auf und hat erst am Harzrand größere Vorkommen.

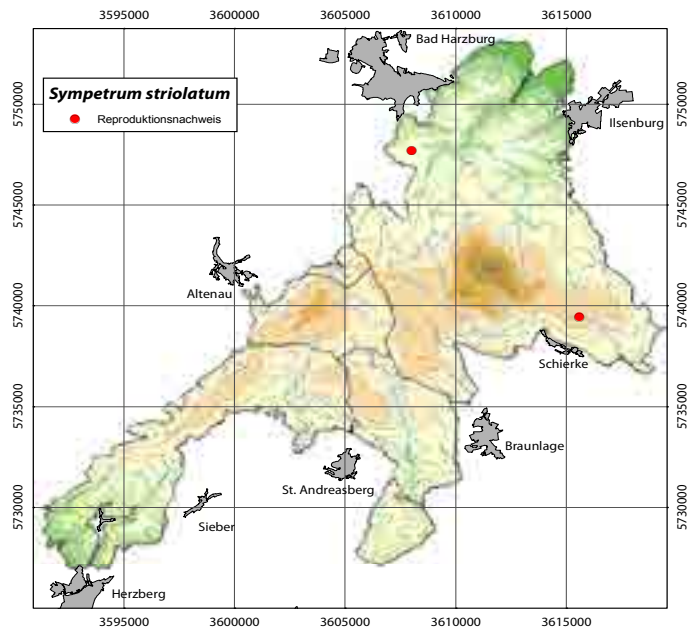


Abb. 3.41-3: Lage der Fundorte der Großen Heidelibelle.

3.42 Gemeine Heidelibelle

Sympetrum vulgatum (Linnaeus, 1758)

RL: NI *, ST *, D *; BNatSchG: §; FFH: -

3.42.1 Allgemeines

Die eurosibirisch verbreitete Gemeine Heidelibelle kommt nordwärts bis Mittelskandinavien und südwärts bis zum nördlichen Mittelmeerraum vor. In Deutschland ist sie weit verbreitet, aber in den Mittelgebirgen deutlich seltener als in der Ebene (vgl. OLIAS 2005c, ZIMMERMANN et al. 2005, HUNGER et al. 2006) und wurde in den deutschen Alpen oberhalb von 1.250 m ü. NHN bislang nicht nachgewiesen (SCHREIBER 1998b). Die Art besiedelt ein großes Spektrum stehender und langsam fließender Gewässer und ist insbesondere an meso- bis eutrophen Stillgewässern mit gut ausgeprägter Verlandungszone hochstet zu finden. Auch in Mooren kommt die Gemeine Heidelibelle vor, ist hier aber im Wesentlichen in Nieder- und Übergangsmooren sowie in Torfstichgewässern der Hochmoore präsent und fehlt in den oligotrophen Zentren intakter Hochmoore weitestgehend. Zur Eiablage werden die unterschiedlichsten Stellen vom freien Wasser über lichte Röhrichtzonen bis hin zu Torfmoosrasen oder feuchtem Bodenschlamm genutzt. Die Eier überwintern offenbar weitestgehend in einer Eidiapause, bevor die Larven im Frühjahr schlüpfen und für ihre Entwicklung 3-4 Monate benötigen (STERNBERG 2000m). Sie sollen laut STERNBERG in fischfreien Gewässern offen auf dem Substrat oder auf Wasserpflanzen leben, aber bei hoher Fischpräsenz ihr Verhalten entsprechend defensiv verändern (Verstecken, Tarnen, Nachtaktivität), so dass sie selbst in intensiv genutzten Fischteichen überleben können. Die Imagines schlüpfen schwer-



Abb. 3.42-1: Gemeine Heidelibelle, Männchen. Foto: C. Fischer.



Abb. 3.42-2: Gemeine Heidelibelle, Weibchen. Foto: A. Borkenstein.

punktmäßig von Ende Juni bis Ende August, und die Flugzeit erstreckt sich von Juli bis Anfang Oktober mit einem Maximum im August. Die Gemeine Heidelibelle gilt als sehr wanderfreudig und ist oft weit abseits von Gewässern zu finden.

3.42.2 Situation im Nationalpark

Aus dem Gebiet des heutigen Nationalparks sind bislang nur sechs Beobachtungen einzelner Imagines beider Geschlechter bekannt. Die fünf verschiedenen Fundorte sind recht weit voneinander entfernt (Abb. 3.42-3) und hinsichtlich ihrer Gewässer sehr unterschiedlich ausgeprägt. Der am höchsten gelegene Nachweis erfolgte am 28.07.1994 im Bereich des Heinrichshöhemoores (1.030 m ü. NHN), wo es lediglich flache, schlenkenartige Gewässer gibt. Alle übrigen Imagines wurden in den Jahren 2002-2013 zwischen 530 und 610 m ü. NHN beobachtet, und zwar im Quellmoor im oberen Stöttertal, im Einlaufbereich der Eckertalperre, am Weiher an der Wildtier-Beobachtungsstation nahe des Molkenhauses und am Silberteich. Es dürfte sich dabei durchweg um vagabundierende Individuen handeln.

Die Gemeine Heidelibelle ist im Oberharz insgesamt etwas stärker präsent als die beiden anderen außerhalb des Harzes weit verbreiteten Heidelibellen *Sympetrum sanguineum* (Kap. 3.40) und *Sympetrum striolatum* (Kap. 3.41). Insbesondere an einigen Teichen der Oberharzer Wasserwirtschaft rund um Clausthal-Zellerfeld wurde sie in relativ größerer Zahl beobachtet und ist hier vermutlich auch bodenständig (vgl. SPECHT & SPECHT 2012a, 2012b). Dies spricht eigentlich gegen eine Höhenlimitierung in den gewässerreichen mittleren Lagen des Nationalparks bis etwa 650 m ü. NHN. Das Fehlen der Gemeinen Heidelibelle überrascht daher, zumal z.B. verschiedene Teiche im Marien- und Radaubruch sowie der Marienteich strukturell durchaus geeignet erscheinen.

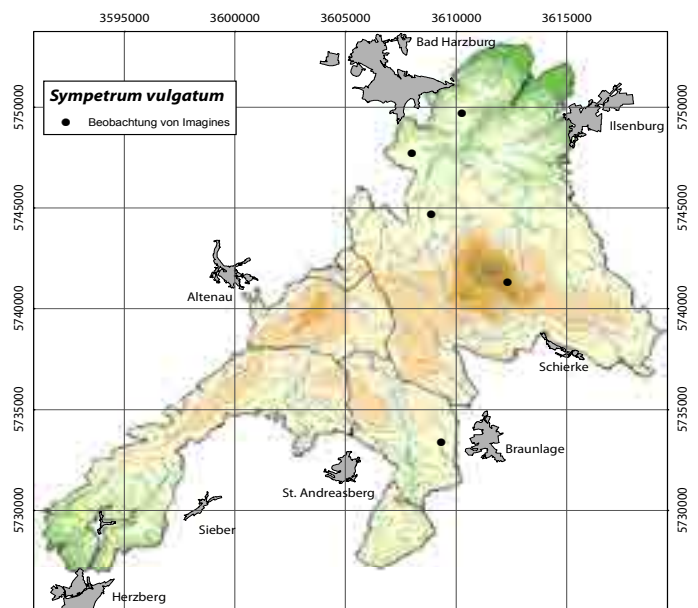


Abb. 3.42-3: Lage der Fundorte der Gemeinen Heidelibelle.

4 Literatur

siehe gemeinsames Literaturverzeichnis aller Beiträge dieses Bandes

Verbreitung und Einnischung der Libellen in den intakten Mooren des Nationalparks Harz

von KATHRIN BAUMANN

1 Einleitung

Der Nationalpark Harz ist reich an Mooren. So gibt es knapp 30 Hochmoore, die als lebende Moore einzustufen und demzufolge (weitestgehend) intakt sind oder zumindest intakte Kernbereiche aufweisen. Daneben finden sich noch weitaus mehr soligene Hangmoore mit natürlich waldfreien Bereichen, von denen die Mehrzahl nicht oder nur gering beeinträchtigt ist. All diese Moore sind die wichtigsten Libellenlebensräume des Nationalparks, weil hier zahlreiche hochspezialisierte und auf den Roten Listen geführte Arten vorkommen. Die Verbreitung und Einnischung der Libellen in diesen intakten Mooren ist daher von besonderem Interesse und soll nachfolgend dargestellt und analysiert werden.

Auf eine Beschreibung der intakten Moore wird an dieser Stelle verzichtet, weil sich entsprechende Ausführungen bereits im Beitrag von BAUMANN in diesem Band zu den Libellenarten des Nationalparks finden. Eine ausführliche Beschreibung der Moorvegetation findet sich in BAUMANN (2009a).

2 Methoden

Die Libellen der Moore sind in den Jahren 2000-2013 sukzessive erfasst worden. Sämtliche lebenden Hochmoore und nahezu alle waldfreien Partien der soligenen Hangmoore sind in mindestens einem Jahr, etliche aber auch in mehreren Jahren auf ihren Libellenbestand hin untersucht worden. Insgesamt umfasst die Untersuchung 27 Hochmoore und 118 soligene Hangmoore. Bei letzteren wird jede einzelne offene Moorfläche gezählt, auch wenn diese über den umgebenden Fichten-Moor-

wald mit weiteren offenen Flächen verbunden ist und diese dann streng genommen ein zusammenhängendes Moor bilden. Zu den 27 Hochmooren gehören völlig intakte, aber auch randlich gestörte Moore, die dann aber wenigstens einen Hochmoorkern mit typischer Vegetation und Struktur aufweisen. Die untersuchten Moore umfassen das Hochharzer Moorgebiet sowie unmittelbar angrenzende Bereiche und damit eine Höhe von 650-1.035 m ü. NN. Isolierte soligene Hangmoore deutlich abseits des Hochharzer Moorgebiets werden an dieser Stelle nicht betrachtet.

Das wichtigste Instrument dieser Erfassungen war die Aufsammlung von Exuvien. Bei jeder Begehung wurden – im Rahmen der jeweils zur Verfügung stehenden Zeit – alle vorgefundenen Larvenhäute gesammelt. Dabei wurde versucht, die Begehungen zeitlich so zu staffeln, dass alle Arten nachgewiesen werden konnten und auch Aussagen zu ihrer Häufigkeit möglich waren. Ergänzende Erfassungen der Imagines fanden bei entsprechend günstiger Witterung statt.

Zur weitergehenden Untersuchung der räumlichen Einnischung innerhalb von Hochmooren erfolgten in fünf Hochmooren an insgesamt 92 definierten Gewässern (davon 82 Schlenken) systematische Exuvienaufsammlungen (Tab. 2-1). Das Spektrum der untersuchten Gewässer umfasst die unterschiedlichen Typen von Schlenken sowie Moorspalten, Kolke und Trichter und damit alle natürlichen Hochmoorgewässer (vgl. Beitrag von BAUMANN in diesem Band zu den Libellenarten im Nationalpark). Die Auswahl der Gewässer im Odersprungmoor

Tab. 2-1: Zusammenstellung der Moore, der jeweiligen Anzahl der untersuchten Gewässer und der Zeiträume der systematischen Exuvienaufsammlungen.

Moor	Jahr	Zeitraum	Anzahl der untersuchten Gewässer
Odersprungmoor	2000	11.05.-22.09.	30 (vgl. BAUMANN 2001)
Kleines und Großes Rotes Bruch	2005	20.06.-19.08.	20
Rehbachmoor	2005	20.06.-29.08.	7
Radauer Born	2006	10.06.-11.09.	15
Sonnenberger Moor	2007	04.05.-19.07.	20

erfolgte nach dem Zufallsprinzip (vgl. BAUMANN 2001), in den übrigen Mooren wurden dagegen gezielt möglichst unterschiedliche Gewässertypen beprobt, die die gesamte Gewässervielfalt repräsentieren. Alle diesbezüglich untersuchten Moore befinden sich im niedersächsischen Teil des Nationalparks in einer Höhenlage von 735-820 m ü. NHN. Der jeweils gewählte Untersuchungszeitraum berücksichtigt den Beginn der Emergenz der frühen Arten Alpen-Smaragdlibelle (*Somatochlora alpestris*) und Kleine Moosjungfer (*Leucorrhinia dubia*) und gewährleistet so deren sicheren Nachweis. Die Untersuchungen dauerten mindestens bis zur Hauptemergenz der Schwarzen Heidelibelle (*Sympetrum danae*), der spätesten Art der Moore, an. Lediglich im Sonnenberger Moor wurde die Exuviensammlung bereits mit beginnender Emergenz dieser Art beendet. Die jeweiligen Untersuchungstage richteten sich nach der Witterung: Die Exuviensuche erfolgte bevorzugt am Ende längerer Schönwetterperioden, weil so der beste Sucherfolg bei möglichst geringem Zeitaufwand zu erwarten war.

3 Ergebnisse

3.1 Artenspektrum und Verbreitung der Arten

Insgesamt konnte in den 145 untersuchten Mooren die Bodenständigkeit von 14 Arten belegt werden, und von weiteren sieben Arten wurden vereinzelt Imagines beobachtet (Tab. 3.1-1). In 81 % der Hochmoore, aber nur 18 % der soligenen Hangmoore reproduziert sich mindestens eine Libellenart. Die Hochmoore ohne Reproduktionsnachweis¹ sind durchweg von Stillstandskomplexen geprägt und weisen kein einziges längerfristig wasserführendes Gewässer, sondern lediglich temporäre Erosionsschlenken auf. In den 22 Hochmooren mit Libellenvorkommen ist die Gewässersituation sehr unterschiedlich: Das Spektrum reicht von Mooren mit nur einzelnen dauerhaften Erosionsschlenken über mäßig schlenkenreiche Moore bis hin zu Mooren mit vielfältigem Gewässerangebot aus Kolken/Trichtern und allen Arten von Schlenken. In letzteren ist die Artenvielfalt der Libellen entsprechend groß und kann bis zu elf

¹ Kleines Torfhausmoor, Hügelmoor, Oberes Schwarzes Moor, Oberes Oderteich-Moor, Königsbergmoor

Tab. 3.1-1: Zusammenstellung der in den untersuchten lebenden Hochmooren und soligenen Hangmooren innerhalb des Hochbarzer Moorgebiets nachgewiesenen Libellenarten, sortiert nach ihrer Verbreitung.

Art		Reproduktionsnachweis (Anzahl der Moore)			nur Nachweis von Imagines (Anzahl der Moore)
		gesamt	Hochmoor	soligenes Hangmoor	
Arten mit Reproduktionsnachweis					
<i>Somatochlora alpestris</i>	Alpen-Smaragdlibelle	39	21	18	2
<i>Somatochlora arctica</i>	Arktische Smaragdlibelle	27	19	8	1
<i>Aeshna juncea</i>	Torf-Mosaikjungfer	19	13	6	2
<i>Aeshna cyanea</i>	Blaugrüne Mosaikjungfer	17	13	4	-
<i>Leucorrhinia dubia</i>	Kleine Moosjungfer	14	14	-	3
<i>Pyrrhosoma nymphula</i>	Frühe Adonislibelle	16	8	8	12
<i>Sympetrum danae</i>	Schwarze Heidelibelle	10	9	1	4
<i>Aeshna subarctica</i>	Hochmoor-Mosaikjungfer	9	9	-	-
<i>Libellula quadrimaculata</i>	Vierfleck	8	8	-	4
<i>Lestes sponsa</i>	Gemeine Binsenjungfer	4	4	-	3
<i>Orthetrum coerulescens</i>	Kleiner Blaupfeil	2	-	2	1
<i>Enallagma cyathigerum</i>	Gemeine Becherjungfer	2	2	-	3
<i>Coenagrion puella</i>	Hufeisen-Azurjungfer	1	1	-	4
<i>Coenagrion hastulatum</i>	Speer-Azurjungfer	1	1	-	5
Arten ohne Reproduktionsnachweis					
<i>Cordulegaster boltonii</i>	Zweigestreifte Quelljungfer				3
<i>Coenagrion mercuriale</i>	Helm-Azurjungfer				2
<i>Libellula depressa</i>	Plattbauch				2
<i>Lestes virens</i>	Kleine Binsenjungfer				2
<i>Ischnura elegans</i>	Große Pechlibelle				1
<i>Sympetrum fonscolombii</i>	Frühe Heidelibelle				1
<i>Sympetrum flaveolum</i>	Gefleckte Heidelibelle				1

Tab. 3.1-2: Verbreitung der Arten in den (weitgehend) intakten Hochmooren des Nationalparks. Angegeben sind nur Reproduktionsnachweise. In der Spalte „Schlenken“ bedeuten: - wenige, o mäßig viele, + viele, ++ sehr viele. In den Spalten „Kolke“ und „Trichter“ wird die jeweilige Anzahl entsprechender Gewässer angegeben.

	Radauer Born	Magdbettmoor	Oderbrückmoor	Odersprungmoor	Schwarzer Sumpf	Kleines Rotes Bruch	Großes Rotes Bruch	Sandbeekmoor	Bodemoor	Brockenfeldmoor	Königsmoor	Bruchbergmoor	Sonnenberger Moor	Rotes Moor	Hinteres Rotes Moor	Rehbachmoor	Unteres Schwarzes Moor	Flörichshaier Moor	Flörichshaier Sattelmoor	Moor an den Rabenklippen	Goethemoor (Brockenmoor)	Goethemoor (Hangmoor am Königsberg)
Höhe des Moores [m ü. NHN]	795	820	800	810	805	795	800	800	830	875	755	915	780	735	735	730	755	775	780	975	995	1.000
Schlenken	+	o	-	++	+	+	++	o	+	++	-	+	++	-	-	o	-	o	+	-	o	-
Kolke				1	1		4			2						1					1	
Trichter									1				7							1		
<i>Somatochlora alpestris</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Somatochlora arctica</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x		x	x	x	x	
<i>Aeshna juncea</i>	x			x	x	x	x		x	x		x	x			x	x	x				x
<i>Aeshna cyanea</i>	x	x		x	x	x	x		x	x		x	x			x	x					x
<i>Leucorrhinia dubia</i>	x			x	x	x	x		x	x		x	x			x	x	x		x	x	
<i>Pyrrhosoma nymphula</i>		x		x	x		x		x				x				x					x
<i>Sympetrum danae</i>				x	x	x	x		x	x			x			x						x
<i>Aeshna subarctica</i>	x			x	x	x	x		x	x			x									x
<i>Libellula quadrimaculata</i>				x	x		x		x	x		x	x									x
<i>Lestes sponsa</i>				x	x				x							x						
<i>Enallagma cyathigerum</i>				x									x									
<i>Coenagrion puella</i>																x						
<i>Coenagrion hastulatum</i>													x									

bodenständige Spezies umfassen (Tab. 3.1-2). Derartige Zahlen werden in den soligenen Hangmooren in keinem Fall erreicht. Die mit bis zu fünf bodenständigen Spezies relativ artenreichsten dieser Moore weisen immer Quellbäche und Quellschlenken auf. Die Mehrzahl der soligenen Hangmoore ist allerdings frei von Gewässern mit offenem Wasser und allenfalls teilflächig mit überrieselten Torfmoosrasen ausgestattet. In diesen Fällen bleibt das potenzielle Artenspektrum auf die beiden Smaragdlibellen-Arten *Somatochlora alpestris* und *S. arctica* beschränkt.

Die sowohl in den Hochmooren (78 %) als auch in den soligenen Hangmooren (15 %) am weitesten verbreitete Art ist die Alpen-Smaragdlibelle (*Somatochlora alpestris*) (Abb. 3.1-1). Sie kommt im gesamten Verbreitungsgebiet der Moore von 650-1.050 m ü. NHN vor und reproduziert sich auch in den größten Höhen regelmäßig. Die Arktische Smaragdlibelle (*Somatochlora arctica*) zeigt mit 70 % bzw. 7 % jeweils die zweithöchste Stetigkeit. Sie ist jedoch hinsichtlich ihrer Höhenverbreitung

beschränkt und tritt oberhalb von 900 m ü. NHN zunehmend zurück (Abb. 3.1-2): Bis 849 m ü. NHN wurden mehr *arctica*- als *alpestris*-Exuvien gefunden, doch der *arctica*-Anteil sinkt bei 900-949 m ü. NHN auf 19 % und bei 950-999 m ü. NHN sogar auf 6 % ab; oberhalb davon wurde bislang nur eine einzige Exuvie gefunden. Über alle Untersuchungsjahre und Moore wurden insgesamt 6 % weniger *arctica*- als *alpestris*-Exuvien gesammelt.

Die Kleine Moosjungfer (*Leucorrhinia dubia*) nimmt hinsichtlich der Verbreitung die dritte Stelle bei den Hochmooren ein (52 %), fehlt allerdings in den soligenen Hangmooren. Ihre Höhenverbreitung bis maximal 995 m ü. NHN (Goethemoor) spiegelt die Verbreitung der Hochmoore mit geeigneten Larvalgewässern wider (vgl. Kap. 3.2.5). In größeren Gewässern kann sie sich zahlreich reproduzieren, so dass sie in Hochmooren mit Kolken und größeren Schlenken die individuenreichste Art ist. Exuvien der Torf-Mosaikjungfer (*Aeshna juncea*) wurden in

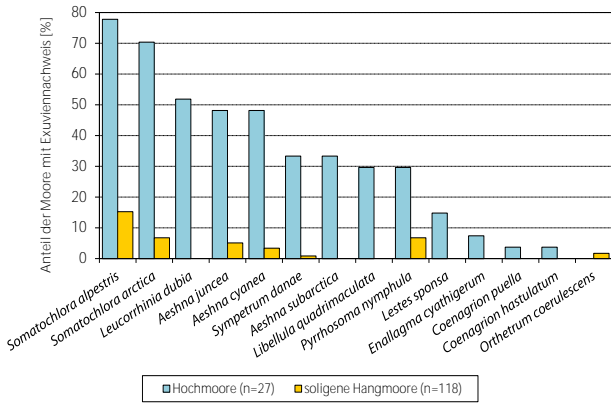


Abb. 3.1-1: Verbreitung der Arten in lebenden Hochmooren und soligenen Hangmooren. Angegeben ist der jeweilige Anteil der Moore, in denen Exuvien nachgewiesen worden sind.

48 % der Hochmoore und 5 % der soligenen Hangmoore nachgewiesen. Eine fast identische Verbreitung (48 % bzw. 3 %) zeigt die ubiquitäre **Blaugrüne Mosaikjungfer** (*Aeshna cyanea*), die sich allerdings innerhalb der besiedelten Moore in weniger Gewässern und auch in geringerer Zahl als die Torf-Mosaikjungfer reproduziert. Die dritte Edellibellen-Art, die **Hochmoor-Mosaikjungfer** (*Aeshna subarctica*), wurde in 33 % der Hochmoore, aber in keinem einzigen soligenen Hangmoor nachgewiesen. Ihre Individuenzahlen bleiben aber in fast jedem der Moore deutlich hinter denen der Torf-Mosaikjungfer zurück, und sie reproduziert sich nur in einem sehr begrenzten Gewässerspektrum, so dass sie als die mit Abstand seltenste der moortypischen Großlibellen einzustufen ist. Alle drei Edellibellen-Arten kommen bis in eine Höhe von 995 m ü. NHN (Goethemoor) vor, wobei in den noch höher gelegenen Mooren offenbar keine geeigneten Larvalgewässer vorhanden sind.

In 33 % der Hochmoore, aber nur in einem der soligenen Hangmoore, wurden Exuvien der **Schwarzen Heidelibelle** (*Sympetrum danae*) gefunden. In höheren Abundanzen wurde sie ledig-

lich an angestauten Gräben am Rand zweier Moore angetroffen. Der **Vierfleck** (*Libellula quadrimaculata*) wurde zwar in 30 % der Hochmoore nachgewiesen, aber er tritt hier nur vereinzelt und teils auch unsterblich auf.

Die Reproduktion der **Frühen Adonislubelle** (*Pyrrhosoma nymphula*) wurde in 30 % der Hochmoore und 7 % der soligenen Hangmoore belegt. Sie ist die in den Mooren am weitesten verbreitete Kleinlibelle und kann sich als einzige von ihnen auch in Schlenken und Quellbächen reproduzieren. Die **Gemeine Binsenjungfer** (*Lestes sponsa*) ist die zweithäufigste Kleinlibelle und wurde in 15 % der Hochmoore nachgewiesen, ist hier aber eng an Kolke und Trichter gebunden. An einzelnen Gewässern, v.a. am großen Kolk im Schwarzen Sumpf, hat sie relativ individuenreiche Vorkommen. Auch die übrigen Kleinlibellen, d.h. die **Gemeine Becherjungfer** (*Enallagma cyathigerum*), **Hufeisen-Azurjungfer** (*Coenagrion puella*) und **Speer-Azurjungfer** (*Coenagrion hastulatum*) reproduzieren sich nur in Kolken oder Trichtern, aber ihre Reproduktion wurde nur in jeweils ein oder zwei Hochmooren in geringer Zahl nachgewiesen. Imagines dieser Arten fliegen jeweils nur in wenigen Individuen und können in einzelnen Jahren sogar völlig fehlen. In den soligenen Hangmooren kommen diese Kleinlibellen nicht vor.

Eine Besonderheit einzelner soligener Hangmoore mit Quellbächen und nicht zu stark saurem Milieu ist der **Kleine Blaupfeil** (*Orthetrum coerulescens*). Die Reproduktion dieser Art konnte im Jahr 2012 erstmals belegt werden.

Sieben weitere Arten wurden in den Mooren beobachtet, ohne dass bislang ein Reproduktionsnachweis erbracht werden konnte. Bei der **Zweigestreiften Quelljungfer** (*Cordulegaster boltonii*), die in drei von Quellbächen durchzogenen soligenen Hangmooren fliegt, ist die Bodenständigkeit allerdings sehr wahrscheinlich; immerhin wurden mehrfach jeweils mehrere entlang der Bäche patrouillierende Männchen und in zwei Fällen

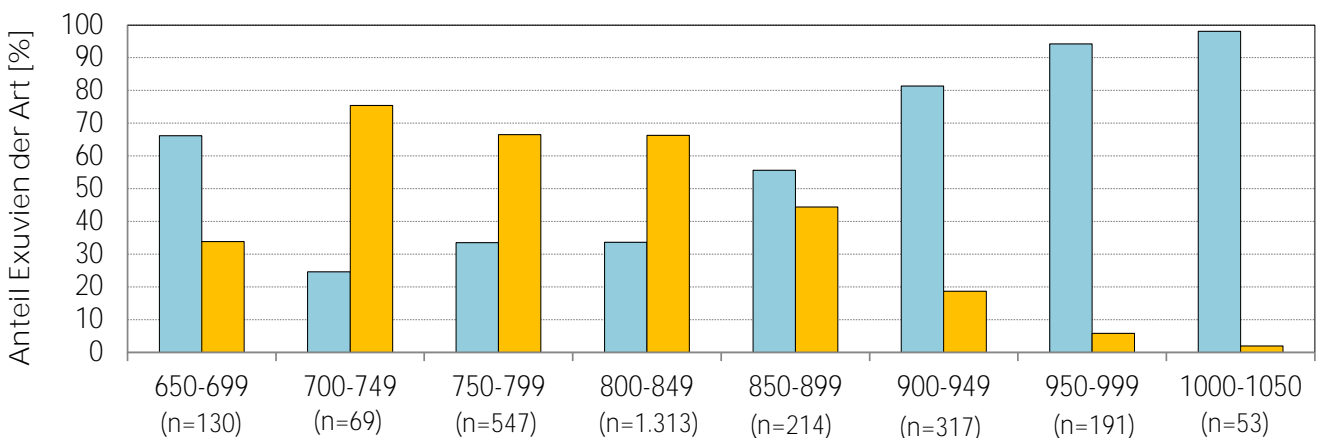


Abb. 3.1-2: Höhenverbreitung von Alpen- und Arktischer Smaragdlibelle (*Somatochlora alpestris* und *S. arctica*) in den intakten Mooren. Dargestellt ist der jeweilige Anteil der Exuvien in 50-Meter-Höhenstufen.

auch Weibchen bei der Eiablage beobachtet. Bei Plattbauch (*Libellula depressa*), Großer Pechlibelle (*Ischnura elegans*), Kleiner Binsenjungfer (*Lestes virens*) und Gefleckter Heidelibelle (*Sympetrum flaveolum*) ist eine sehr vereinzelt Reproduktion aufgrund des Gewässerspektrums grundsätzlich möglich. Von der Helm-Azurjungfer (*Coenagrion mercuriale*) wurde im Jahr 2013 jeweils eine männliche Imago in zwei verschiedenen soligen Hangmooren an besonnten Quellbächen gesichtet. Von der Frühen Heidelibelle (*Sympetrum fonscolombii*) ist bislang nur ein einziges Männchen beobachtet worden, das als wanderndes Individuum zu werten ist.

3.2 Räumliche Einnischung der Arten

3.2.1 Alpen-Smaragdlibelle (*Somatochlora alpestris*)

Die Alpen-Smaragdlibelle reproduziert sich in den intakten Hochmooren des Nationalparks nahezu ausschließlich in Schlenken. Lediglich in drei Fällen wurden bislang einzelne Exuvien an Kolken bzw. Trichtern gefunden, wobei diese Gewässer mit einer Fläche von 15-31 m² vergleichsweise klein, aber immerhin bis zu 140 cm tief waren. Typische *alpestris*-Gewässer sind dauerhafte Erosionsschlenken, die nur maximal wenige Quadratmeter groß und schmal sind, nicht mehr als 15 cm tiefes Wasser aufweisen und durch recht steile Ufer sowie das weitestgehende Fehlen einer Wasservegetation gekennzeichnet sind (Abb. 3.2-1, vgl. Abb. 4.2-1). Diese Schlenken können in besonders niederschlagsarmen Sommern für kurze Zeit (nicht länger als zwei Wochen) insofern trocken fallen, als sie kein freies Wasser, aber wenigstens noch feuchten oder nassen Torfschlamm aufweisen; in durchschnittlichen Sommern führen sie dagegen praktisch permanent Wasser. Die Anzahl der Exuvien – bezogen auf die Wasserfläche – ist in dauerhaften Erosionsschlenken insgesamt am höchsten. In geringerer Zahl reproduziert sich die Art auch in größeren und breiteren dauerhaften Erosionsschlenken, instabilen und stabilen Verlandungsschlenken sowie in Flarken. Auch tief in den Torf eingeschnittene, erodierte Rüllen kann die Art nutzen, sofern sich hier schlenkenartige Gewässer befinden, die bei starkem Durchfluss die strömungsärmsten und in Trockenphasen die einzigen noch wasserführenden Bereiche innerhalb der Rüllen darstellen. Entsprechendes gilt auch für alte Gräben, die sich infolge des Gefälles rüllenartig entwickelt haben. In temporären Erosionsschlenken, die während des Sommerhalbjahres regelmäßig tage- bis wochenlang austrocknen, reproduziert sich die Art dagegen nicht.

Die Reproduktionsgewässer befinden sich gleichermaßen am Moorrand wie auch im Moorzentrum. Gehölze in Form schlechtwüchsiger Fichten oder Moorbirken können in den Habitaten vollständig fehlen, aber auch Deckungsgrade über 25 % erreichen. Die Larvalgewässer befinden sich innerhalb aller Arten von Moorkomplexen (Definition in BAUMANN 2009a),



Abb. 3.2-1: Kleine, strukturarme Schlenken wie diese werden sehr häufig von der Alpen-Smaragdlibelle und auch der Arktischen Smaragdlibelle zur Reproduktion genutzt. Diese Schlenke befindet sich im Großen Roten Bruch am Rand eines Hochmoor-Wachstumskomplexes im Übergang zum Hochmoor-Stillstandskomplex (auf dem Foto großflächig im Hintergrund). 20.06.2005. Foto: K. Baumann.

haben aber ihren Schwerpunkt im Hochmoor-Regenerations- und -Stillstandskomplex (hier Vorkommen der dauerhaften Erosionsschlenken). Die Vegetation dieser beiden Moorkomplexe ist als *Sphagnetum magellanici* einzustufen, das mit den Subassoziationen von *Sphagnum nemoreum*, *Sphagnum tenellum* und *Cladonia arbuscula* (Stillstandskomplex) bzw. der Subassoziation von *Sphagnum rubellum* (Regenerationskomplex) auftritt². In der Krautschicht beider Moorkomplexe spielt meist Rasige Haarsimse (*Trichophorum cespitosum*) eine größere Rolle. Die weniger häufig als Larvalgewässer genutzten Verlandungsschlenken und Flarken befinden sich dagegen im Hochmoor-Wachstumskomplex, Übergangs-Niedermoor-Stufenkomplex sowie *Eriophorum angustifolium*-Niedermoor-Stufenkomplex, deren Vegetation in erster Linie als *Sphagnetum magellanici* (Subassoziation von *Sphagnum rubellum*) und als *Eriophorum angustifolium*-Gesellschaft einzustufen ist. In diesen Moorkomplexen sind flächige Torfmoosdecken entwickelt.

² Die Vegetation der Moore des Nationalparks Harz wird bei BAUMANN (2009a) ausführlich beschrieben.

Von insgesamt 48 *alpestris*-Schlenken in fünf intakten Hochmooren wurden Strukturdaten erhoben (Abb. 3.2-2). Diese Schlenken sind 0,4-19,0 m² groß³, wobei der Median bei nur 1,8 m² liegt und mehr als 75 % der Schlenken kleiner als 4 m² sind. Ihre maximale Wassertiefe beträgt 3-44 cm (Median 17 cm), aber während sommerlicher Trockenperioden sank der Wasserstand an der tiefsten Stelle auf 0-23 cm (Median 11 cm) ab. Im Verlauf des trockenen Sommers 2006 wiesen vier der untersuchten Schlenken vorübergehend kein offenes Wasser, sondern nur noch nassen Torfschlamm auf. Hinsichtlich Gewässergröße und -tiefe ihrer Reproduktionsgewässer ist *Somatochlora alpestris* der Arktischen Smaragdlibelle (*S. arctica*) ähnlich, unterscheidet sich von allen anderen Arten aber deutlich. Die o.g. Präferenz für die strukturarmen Erosionsschlenken zeigt sich beim Deckungsgrad der Moose, der zwar das gesamte Spektrum abdeckt, aber einen Median von nur 5 % aufweist. Hinsichtlich dieses Merkmals unterscheiden sich die *alpestris*-Schlenken am deutlichsten von den Reproduktionsgewässern sämtlicher übriger Arten. Sauergräser spielen innerhalb der Schlenken nur eine sehr geringe Rolle, denn in 75 % der Gewässer bedecken sie eine Fläche von maximal 5 % (Median 2 %).

Somatochlora alpestris trat in 60 % der von ihr besiedelten Hochmoorschlenken syntop mit *Somatochlora arctica* auf (Exuvienfunde beider Arten). In 27 % der Schlenken war sie die einzige Art, und noch seltener trat sie gemeinsam mit *Aeshna juncea* (19 %), *Leucorrhinia dubia* (13 %) und *Aeshna subarctica* (4 %) auf (Tab. 3.2-1).

In den waldfreien Partien der soligenen Hangmoore reproduziert sich *Somatochlora alpestris* in nahezu allen vorhandenen Gewässern. Exuvien wurden in Schlenken, Quellschlenken, Quellbächen und überrieselten Torfmoosrasen (am Rand von Quellbächen) gefunden. Innerhalb der Quellbäche finden sich die Exuvien stets in Auskolkungen oder schwächer durchflossenen, meist mit Schmalblättrigem Wollgras (*Eriophorum angustifolium*) verwachsenen Randbereichen. Bei der umgebenden Vegetation handelt es sich meist um die *Eriophorum angustifolium*-Gesellschaft (mit Fazies verschiedener Torfmoose), seltener um die *Carex rostrata*-Gesellschaft, das Caricetum nigrae oder das Piceo-Vaccinietum uliginosi (vgl. BAUMANN 2009a). In den soligenen Hangmooren wurden an den Schlüpforten von *Somatochlora alpestris* teils auch Exuvien von *Somatochlora arctica*, *Aeshna juncea*, *Orthetrum coerulescens* und *Pyrrhosoma nymphula* gefunden. In einem Quellbach fanden sich Exuvien der beiden *Somatochlora*-Arten und von *Orthetrum coerulescens* auf engstem Raum. In zwei Mooren mit *alpestris*-Reproduktion in Quellbächen flog auch *Cordulegaster boltonii* im selben Bereich

Tab. 3.2-1: Vergesellschaftung der wichtigsten Arten in den 82 untersuchten Schlenken. Angegeben ist der relative Anteil der Koexistenzen von der insgesamt ermittelten Zahl der jeweiligen Vorkommen.

	<i>Somatochlora alpestris</i>	<i>Somatochlora arctica</i>	<i>Aeshna subarctica</i>	<i>Aeshna juncea</i>	<i>Leucorrhinia dubia</i>	ohne weitere Arten
<i>Somatochlora alpestris</i>		60 %	4 %	19 %	13 %	27 %
<i>Somatochlora arctica</i>	56 %		8 %	18 %	16 %	28 %
<i>Aeshna subarctica</i>	17 %	33 %		38 %	83 %	-
<i>Aeshna juncea</i>	47 %	47 %	37 %		68 %	-
<i>Leucorrhinia dubia</i>	32 %	42 %	53 %	68 %		-

und legte hier auch Eier ab; es ist daher sehr wahrscheinlich, dass es syntope Vorkommen von *Somatochlora alpestris* und *Cordulegaster boltonii* gibt. In diversen Gewässern, insbesondere im hoch gelegenen Brockengebiet, ist *Somatochlora alpestris* dagegen die einzige Art.

3.2.2 Arktische Smaragdlibelle (*Somatochlora arctica*)

Exuvien der Arktischen Smaragdlibelle wurden in den intakten Hochmooren ausschließlich in Schlenken nachgewiesen. Die Art reproduziert sich in dauerhaften Erosionsschlenken, aber auch in Verlandungsschlenken und Flarken, sofern diese relativ klein und flach sind. Oft sind sie mit Torfmoosen, teils auch mit *Warnstorfia fluitans* bewachsen, selten finden sich lockere Bestände von Schmalblättrigem Wollgras (*Eriophorum angustifolium*) oder Schnabel-Segge (*Carex rostrata*). Auch in größeren derartigen Gewässern kann eine Reproduktion erfolgen, aber hier sind meist nur einzelne Exuvien zu finden. In temporären Erosionsschlenken reproduziert sich die Art nicht. Bei den „trockensten“ Schlenken mit Exuviennachweis handelt es sich um dauerhafte Erosionsschlenken, die während lang andauernder niederschlagsfreier Perioden für maximal 2-3 Wochen kein offenes Wasser mehr aufweisen, dann aber wenigstens noch feuchten Torfschlamm und/oder durchfeuchtete Torfmoosdecken haben. Besiedelt werden in hoher Stetigkeit auch Kleinstschlenken, die kaum als solche erkennbar sind. Diese Schlenken haben eine Ausdehnung von deutlich weniger als 0,1 m², sind aber oft 30 cm und mehr in ihre Umgebung eingetieft, wodurch sie kaum besonnt werden und vor Verdunstung geschützt sind. In diesem Schlenkentyp tritt *Somatochlora arctica* praktisch immer als einzige Art auf, wogegen sie sich in den größeren Schlenken häufig gemeinsam mit *S. alpestris* reproduziert.

³ Abseits dieser Stichprobe von 48 Schlenken wurde die Reproduktion von *Somatochlora alpestris* auch an nur 0,1-0,2 m² großen dauerhaften Erosionsschlenken belegt.

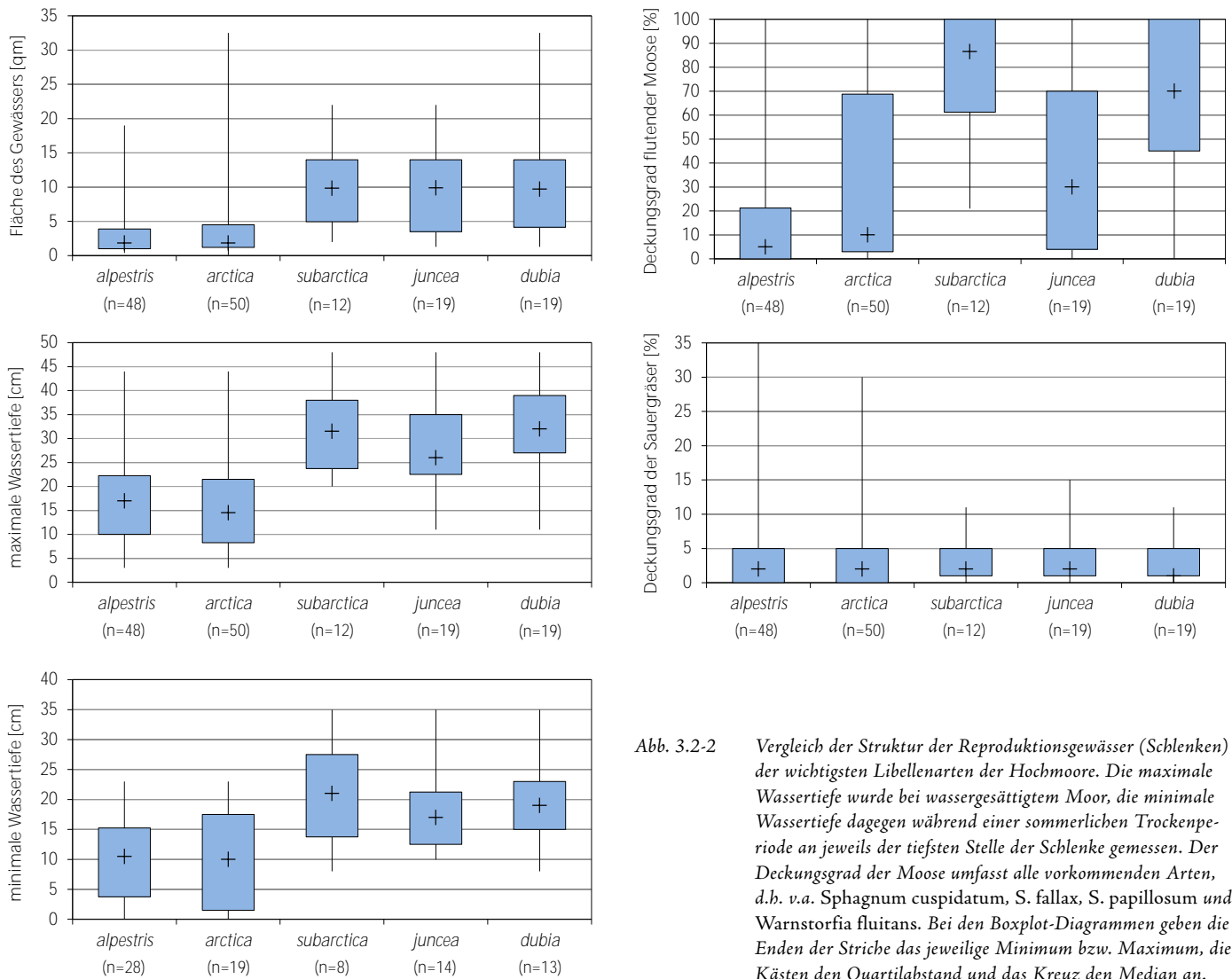


Abb. 3.2-2 Vergleich der Struktur der Reproduktionsgewässer (Schlenken) der wichtigsten Libellenarten der Hochmoore. Die maximale Wassertiefe wurde bei wassergesättigtem Moor, die minimale Wassertiefe dagegen während einer sommerlichen Trockenperiode an jeweils der tiefsten Stelle der Schlenke gemessen. Der Deckungsgrad der Moose umfasst alle vorkommenden Arten, d.h. v.a. *Sphagnum cuspidatum*, *S. fallax*, *S. papillosum* und *Warnstorfia fluitans*. Bei den Boxplot-Diagrammen geben die Enden der Striche das jeweilige Minimum bzw. Maximum, die Kästen den Quartilabstand und das Kreuz den Median an.

In den Hochmooren befinden sich die Reproduktionsgewässer von *Somatochlora arctica* sowohl am Moorrand als auch im Moorzentrum, wobei in manchen Mooren (z.B. im Großen Roten Bruch) eine Häufung in der Nähe des Moorrandes auffällig ist. Im Umfeld der besiedelten Schlenken können Gehölze vollständig fehlen oder Deckungsgrade von mehr als 25 % erreichen. Die Reproduktionsgewässer sind über alle Arten von Moorkomplexen verteilt. Jeweils etwa die Hälfte dürfte sich in Hochmoor-Regenerations- und Stillstandskomplexen einerseits sowie in Hochmoor-Wachstumskomplexen, Übergangs-Niedermoor-Stufenkomplexen und *Eriophorum angustifolium*-Niedermoor-Stufenkomplexen andererseits befinden. Das bedeutet, dass gleichermaßen von Rasiger Haarsimse (*Trichophorum cespitosum*) bzw. von flächigen Torfmoosdecken geprägte Moorpartien besiedelt werden (Definition der Moorkomplexe vgl. BAUMANN 2009a).

Strukturdaten liegen von insgesamt 50 *arctica*-Schlenken in fünf Hochmooren vor (Abb. 3.2-2). Als Größe wurden 0,1-33,0 m² ermittelt, der Median liegt aber bei 1,9 m² im unteren Bereich, und mehr als 75 % der Schlenken sind höchstens 5 m² groß. Die

festgestellte maximale Wassertiefe liegt bei 3-44 cm (Median 15 cm). Im Sommer sinken die Wasserstände auf 0-23 cm ab (Median 10 cm); fünf der untersuchten Schlenken fielen kurzzeitig trocken. Der Median des Deckungsgrads der Moose liegt bei 10 % und damit aufgrund der Besiedlung der strukturalten Erosionsschlenken recht niedrig, aber immerhin 25 % der Schlenken sind auf mindestens 70 % ihrer Fläche von Moosen bewachsen. Der Deckungsgrad von Sauergräsern innerhalb der Schlenken ist – wie bei allen untersuchten Arten – sehr gering (Median 2 %). Bei der Untersuchung dieser 50 Schlenken ist der Typus der unauffälligen Kleinstschlenke (s.o.) aus methodischen Gründen unterrepräsentiert⁴. Dies hat zur Folge, dass sich verschiedene Parameter der Larvalgewässer kaum von den *alpestris*-Gewässern zu unterscheiden scheinen. Bei adäquater Berücksichtigung der Kleinstschlenken müsste aber beispiels-

⁴ Die Auswahl der Gewässer erfolgte in jedem der Untersuchungsjahre zu Beginn der Emergenz von *Somatochlora alpestris* auf Basis des Fundes mindestens einer Exuvie (unabhängig welcher Art). Da die Emergenz in den kaum besonnten Kleinstschlenken überwiegend etwas später beginnt als in den Schlenken normaler Größe, ist der erstgenannte Schlenkentyp bei der Gewässerauswahl unterrepräsentiert.

weise der Median der Gewässerfläche deutlich unter dem Wert der *alpestris*-Gewässer liegen.

In 56 % ihrer 50 untersuchten Reproduktionsgewässer in den Hochmooren trat *Somatochlora arctica* zusammen mit *Somatochlora alpestris* auf (Tab. 3.2-1). Die einzige Art war *S. arctica* in 28 % der Schlenken, ferner reproduzierte sie sich gemeinsam mit *Aeshna juncea* (18 %), *Leucorrhinia dubia* (16 %) und *Aeshna subarctica* (8 %). Auch hier ergibt sich wegen der zu geringen Berücksichtigung der Kleinstschlenken kein ganz objektives Bild, weil die Arktische Smaragdlibelle in diesem Gewässertyp fast immer als einzige Art auftritt.

In den soligenen Hangmooren entspricht das Gewässerspektrum weitgehend dem von *S. alpestris*, d.h. die Art besiedelt Schlenken, Quellschlenken, Quellbäche und überrieselte Torfmoosrasen in den waldfreien Partien der soligenen Hangmoore, deren Vegetation überwiegend als *Eriophorum angustifolium*-Gesellschaft oder *Caricetum nigrae* einzustufen ist. Darüber hinaus wurde die Reproduktion in einem Fall auch in einer Schlenke der Kampfwaldzone nachgewiesen. Insgesamt ist die Zahl der



Abb. 3.2-3: Einige soligene Hangmoore mit nur geringem Gefälle, wie dieses Moor östlich der Ecker in der Hinteren Peseke, werden von langsam fließenden Quellbächen durchzogen, an deren Ursprung sich oft Quellschlenken befinden. Dieser Quellbach ist Reproduktionsgewässer von Alpen- und Arktischer Smaragdlibelle, Früher Adonisl libelle und höchstwahrscheinlich auch Zweigestreiften Quelljungfer. In der Quellschlenke im Vordergrund wurde eine Exuvie der Arktischen Smaragdlibelle gefunden. 22.06.2012. Foto: K. Baumann.

Nachweise aber geringer als bei *S. alpestris*, und innerhalb der von beiden Arten besiedelten Moore wurden fast immer weniger *arctica*- als *alpestris*-Exuvien gefunden.

Somatochlora arctica tritt in den soligenen Hangmooren zumindest unterhalb von 900 m ü. NHN häufig syntop mit *S. alpestris* auf. Koexistenzen wurden auch mit *Pyrrhosoma nymphula* und *Orthetrum coerulescens* nachgewiesen, und ein syntopes Vorkommen mit *Cordulegaster boltonii* ist zumindest wahrscheinlich (vgl. Kap. 3.2.1, Abb. 3.2-3).

3.2.3 Hochmoor-Mosaikjungfer (*Aeshna subarctica*)

Die in den soligenen Hangmooren des Nationalparks fehlende Hochmoor-Mosaikjungfer reproduziert sich in Schlenken, Kolken und Trichtern der Hochmoore, tritt hier aber nirgends zahlreich auf. Die bislang insgesamt 161 gefundenen Exuvien verteilen sich auf 20 Schlenken, 8 Kolke und einen Trichter. In der Gruppe der Schlenken erfolgten Exuvienfunde nahezu ausschließlich in Verlandungsschlenken und Flarken. Lediglich eine der besiedelten Schlenken ist als Erosionsschlenke einzustufen, aber insofern untypisch ausgebildet, als sie relativ reich strukturiert und permanent von Wasser durchflossen wird. Fast alle Gewässer haben einen reichen Bewuchs mit flutenden Moosen (v.a. *Sphagnum cuspidatum*, *S. fallax*, *Warnstorfia fluitans*). Alle besiedelten Schlenken sind vergleichsweise tief und trocknen nicht aus. Die Bindung an dauerhaft wasserführende Gewässer wird in ungewöhnlich trockenen Sommerphasen deutlich, wenn – wie z.B. im Juli 2013 – der Großteil der vorhandenen Schlenken ausgetrocknet ist und sich *subarctica*-Exuvien ausschließlich in Gewässern mit noch flutenden Torfmoosen (und nicht nur nassen Torfmoosdecken) finden. Aufgrund der Bindung an Verlandungsschlenken und Flarken befinden sich die Larvalgewässer überwiegend innerhalb von Hochmoor-Wachstums-komplexen, Übergangs-Niedermoor-Stufenkomplexen und *Eriophorum angustifolium*-Niedermoor-Stufenkomplexen, d.h. in wüchsigen Moorbereichen mit mehr oder weniger geschlossenen Torfmoosdecken.

Die wenigen Kolke der Hochmoore werden in der Mehrzahl als Reproduktionsgewässer genutzt; nur an zwei besonders strukturalmen, steilufrigen Kolken wurden bislang keine Exuvien gefunden. Die übrigen acht Kolke weisen wenigstens kleine Bereiche mit flutenden Moosen und Schmalblättrigem Wollgras (*Eriophorum angustifolium*), Schnabel-Segge (*Carex rostrata*) oder Schlamm-Segge (*Carex limosa*) auf (Abb. 3.2-4). Hinsichtlich der Exuvienzahlen bleibt *Aeshna subarctica* an den Kolken meist deutlich hinter *Aeshna juncea* zurück.

Bedingt durch die Seltenheit der Art konnten nur an zwölf zur Reproduktion genutzten Schlenken Strukturdaten erho-



Abb. 3.2-4: Der größte und strukturreichste Kolk aller Moore befindet sich im Schwarzen Sumpf. Hier reproduzieren sich regelmäßige Hochmoor- und Torf-Mosaikjungfer, Kleine Moosjungfer, Schwarze Heidelibelle, Frühe Adonislibelle und Gemeine Binsenjungfer. Von Gemeiner Becherjungfer, Speer-Azurjungfer und Huftisen-Azurjungfer, die stets nur in geringen Abundanzen fliegen und in manchen Jahren sogar völlig fehlen können, liegen bislang keine Reproduktionsnachweise vor. 29.06.2012.
Foto: K. Baumann.

ben werden (vgl. Abb. 3.2-2), die aber den gewonnenen Gesamteindruck des Gewässerspektrums gut widerspiegeln. Die Gewässergröße liegt bei 2-22 m² (Median 10 m²), die maximale Wassertiefe bei 20-48 cm (Median 32 cm) und die minimale Wassertiefe bei 8-35 cm (Median 21 cm). Hinsichtlich dieser Parameter unterscheiden sich die *subarctica*-Schlenken deutlich von denen von *Somatochlora alpestris* und *S. arctica*, sind aber den Schlenken von *Aeshna juncea* und *Leucorrhinia dubia* sehr ähnlich. Die Moosmächtigkeit beträgt mindestens 20 %, liegt aber bei 75 % der Schlenken bei 60 % und mehr (Median 87 %). Keine andere Art zeigt eine so hohe Affinität zu flutenden Moosen, wobei ihr *Leucorrhinia dubia* diesbezüglich am ähnlichsten ist. Sauergräser spielen dagegen innerhalb der untersuchten Schlenken keine Rolle (Median 2 %). Außerhalb dieser zwölf intensiver untersuchten Schlenken reproduziert sich die Hochmoor-Mosaikjungfer allerdings in drei Gewässern im Brockenfeldmoor und Schwarzen Sumpf besonders zahlreich, die in stärkerem Maß mit *Carex limosa* bzw. *Eriophorum angustifolium* bewachsen sind.

Entsprechend der ähnlichen Gewässerpräferenzen tritt *Aeshna subarctica* in 83 % ihrer Schlenken syntop mit *Leucorrhinia dubia* auf (Tab. 3.2-1). Weniger häufig sind Koexistenzen mit *Aeshna juncea* (38 %), *Somatochlora arctica* (33 %) und *Somatochlora alpestris* (17 %).

3.2.4 Torf-Mosaikjungfer (*Aeshna juncea*)

Die Torf-Mosaikjungfer reproduziert sich in Schlenken, Moorspalten, Kolken, Trichtern sowie in schlenkenartigen Gewässern

innerhalb von Rüllen, abseits der größeren Kolke aber nur in geringer Zahl. Die zehn Kolke der Hochmoore sind durchweg Reproduktionsgewässer. Die Zahl schlüpfender Tiere schwankt von Kolk zu Kolk und auch von Jahr zu Jahr recht deutlich. Aus der Gruppe der Schlenken werden überwiegend Verlandungsschlenken, aber auch (meist größere) dauerhafte Erosionsschlenken und Flarken genutzt. Für kurzzeitig austrocknende Schlenken liegen nur wenige Reproduktionsnachweise vor. Die Exuvienzahlen in den Schlenken bleiben deutlich hinter denen von *Somatochlora alpestris* und *S. arctica* zurück, sind aber höher als die von *Aeshna subarctica*.

Strukturdaten wurden an insgesamt 19 Schlenken erhoben (vgl. Abb. 3.2-2). Die Larvalgewässer sind 1-22 m² groß (Median 10 m²), maximal 11-48 cm tief (Median 26 cm) und im Sommer wenigstens noch 10-35 cm tief (Median 17 cm) mit Wasser gefüllt. Hinsichtlich dieser Parameter ist das Gewässerspektrum dem von *Aeshna subarctica* und *Leucorrhinia dubia* sehr ähnlich. Die Deckung der Moose ist allerdings deutlich geringer: Der Median liegt nur bei 30 %, aber es werden auch moosfreie oder vollständig mit Torfmoosen bedeckte Schlenken besiedelt. Betrachtet man die Schlenken mit erfolgreicher Reproduktion, so zeigt sich eine recht große Variabilität der erhobenen Strukturdaten; lediglich sehr kleine und kurzzeitig austrocknende Schlenken werden nicht besiedelt.

Entsprechend ihres vergleichsweise breiten Gewässerspektrums tritt *Aeshna juncea* mit allen Arten relativ häufig syntop auf (Tab. 3.2-1). Diesbezüglich an erster Stelle steht *Leucorrhinia dubia* (68 %), gefolgt von *Somatochlora alpestris* und *S. arctica* (jeweils 47 %) und *Aeshna subarctica* (37 %).

In den soligenen Hangmooren reproduziert sich die Art vereinzelt in Schlenken, Quellschlenken sowie Quellbächen, hier aber nur in deutlich strömungsberuhigten Bereichen.

3.2.5 Kleine Moosjungfer (*Leucorrhinia dubia*)

Die Kleine Moosjungfer reproduziert sich sowohl in Schlenken als auch in Moorspalten, Kolken und Trichtern der Hochmoore, fehlt aber in den soligenen Hangmooren. Bei den Schlenken zeigt sich eine deutliche Präferenz von größeren und tieferen, wenigstens randlich mit Torfmoosen verlandenden Gewässern (Abb. 3.2-5). Demzufolge konzentrieren sich ihre Vorkommen in Verlandungsschlenken und Flarken, wogegen dauerhafte Erosionsschlenken nur sehr selten (bei ausreichender Größe und Tiefe) Reproduktionsgewässer sind. Aus kurzzeitig austrocknenden Schlenken liegt kein Exuvienfund vor. In größeren und reich strukturierten Schlenken kann sich die Art recht zahlreich reproduzieren und ist hier ebenso die individuenstärkste Libellenart wie in den Kolken und Trichtern.



Abb. 3.2-5: Größere und tiefere, randlich mit flutenden Torfmoosen bewachsene Schlenken sind typische Reproduktionsgewässer der Kleinen Moosjungfer. In dieser Schlenke im Radauer Born wurden zahlreiche Exuvien der Art und einzelne Larvenhäute der Alpen-Smaragdlibelle, Arktischen Smaragdlibelle und Torf-Mosaikjungfer gefunden. 23.06.2006. Foto: K. Baumann.

Die 19 von *Leucorrhinia dubia* besiedelten Schlenken, deren Strukturdaten erhoben wurden, sind 1,3-33,0 m² groß (Median 10 m²). Als maximale Wassertiefe wurden 11-48 cm (Median 32 cm) und als minimale Wassertiefe 8-35 cm (Median 19 cm) ermittelt. Der Deckungsgrad der Moose schwankt zwar von 0-100 %, aber 75 % der Schlenken sind auf mindestens 45 % ihrer Fläche von Moosen bedeckt, und der Median liegt bei 70 %. Sauergräser spielen in den Schlenken – wie bei allen Arten – keine Rolle (Median 1 %). Hinsichtlich sämtlicher Parameter sind die Reproduktionsgewässer denen von *Aeshna subarctica* am ähnlichsten, es scheint aber keine ganz so enge Bindung an flutende Moose zu bestehen.

Leucorrhinia dubia ist am häufigsten mit *Aeshna juncea* (68 %) und *Aeshna subarctica* (53 %) vergesellschaftet, tritt aber auch gemeinsam mit *Somatochlora arctica* (42 %) und *Somatochlora alpestris* (32 %) auf (vgl. Tab. 3.2-1).

3.2.6 Sonstige Arten

Die übrigen Arten, die sich in den natürlichen Moorgewässern reproduzieren, treten insgesamt seltener auf und konnten über die Exuvienaufsammlung an definierten Schlenken (vgl. Tab. 2-1) nicht in aussagefähigem Maß erfasst werden.

Die Schwarze Heidelibelle (*Sympetrum danae*) ist von diesen Arten relativ am häufigsten und reproduziert sich in Schlenken, Kolken und Trichtern der Hochmoore. Ihre Abundanzen bleiben insgesamt deutlich hinter denen von *Leucorrhinia dubia* zurück. Zur Reproduktion werden sowohl dauerhafte Erosionsschlenken als auch Verlandungsschlenken und Flarke genutzt. In

sehr kleinen (<1 m²) und während des Sommers vorübergehend austrocknenden Schlenken reproduziert sich *Sympetrum danae* offenbar nicht, im Übrigen scheint sie aber hinsichtlich Struktur und Bewuchs der Schlenken variabel zu sein. Nach den bisherigen Beobachtungen tritt sie häufiger syntop mit *Somatochlora alpestris* in strukturarmen dauerhaften Erosionsschlenken als mit *Leucorrhinia dubia* oder *Aeshna subarctica* in Verlandungsschlenken auf.

Die Blaugrüne Mosaikjungfer (*Aeshna cyanea*) ist zwar in etlichen Hochmooren zu finden, reproduziert sich hier aber immer nur in einer geringen Anzahl von Gewässern. Grundsätzlich ist das Spektrum ihrer Larvalgewässer groß und umfasst Schlenken, Moorspalten, Kolke und Trichter. Vereinzelt erfolgten auch Reproduktionsnachweise in dauerhaften Erosionsschlenken syntop mit *Somatochlora alpestris* und *Somatochlora arctica*. An Kolken und Trichtern bleiben die Abundanzen stets deutlich hinter denen von *Aeshna juncea* zurück. Auch in soligenen Hangmooren kann sich die Art reproduzieren: Exuviennachweise liegen aus zwei Quellbächen und aus einzelnen Quellschlenken vor.

Noch seltener ist der Vierfleck (*Libellula quadrimaculata*) zu finden. Auch er ist grundsätzlich zur Reproduktion sowohl in Schlenken, als auch in Kolken und Trichtern fähig und kann seine Entwicklung auch in vorübergehend abtrocknenden (aber noch nassen Torfschlamm aufweisenden) Schlenken vollziehen. Bislang wurden aber nur in 29 Schlenken (in acht unterschiedlichen Hochmooren) Exuvien gefunden, und auch an Kolken und Trichtern ist die Art nur unregelmäßig zu beobachten. Lediglich an den größeren Trichtern im Sonnenberger Moor ist sie in jedem Jahr präsent.

Der Kleine Blaupfeil (*Orthetrum coerulescens*) wurde im Jahr 2011 im Rotenbeekbruch auf 770 m ü. NHN erstmals innerhalb des Nationalparks beobachtet (zwei männliche Imagines). Jeweils 2012 und 2013 konnte seine Reproduktion in zwei anderen, recht weit voneinander entfernten Mooren in einer Höhe von 665 und 775 m ü. NHN belegt werden. Diese Moore sind stark quellig, etwas mesotropher als das Gros der soligenen Hangmoore im Harz und werden von torfmoosreichen Kleinsseggenrieden (*Caricetum nigrae*) geprägt. Die Exuvien wurden ausschließlich in Quellbächen gefunden, wo die Art syntop mit *Somatochlora alpestris* und *S. arctica* auftrat.

Die Kleinlibellen bleiben innerhalb der Hochmoore praktisch auf Kolke (vgl. Abb. 3.2-4) und Trichter beschränkt, sind aber auch hier keineswegs überall zu finden. Bislang konnte in diesen Gewässern nur die Reproduktion von Hufeisen-Azurjungfer (*Coenagrion puella*), Speer-Azurjungfer (*Coenagrion hastulatum*), Gemeiner Becherjungfer (*Enallagma cyathigerum*), Früher Adonislibelle (*Pyrrhosoma nymphula*) und Gemeiner

Binsenjungfer (*Lestes sponsa*) belegt werden. Die Azurjungfern wurden nur an wenigen dieser Gewässer beobachtet, und ihre Individuenzahlen sind stets gering. Aus Schlenken liegen nur in fünf Fällen Exuviennachweise von *Pyrrhosoma nymphula* und in einem Fall von *Lestes sponsa* vor. Dabei handelte es sich überwiegend um syntope Vorkommen mit *Somatochlora alpestris*.

Als einzige der Kleinlibellen kommt *Pyrrhosoma nymphula* auch in den soligenen Hangmooren vor und ist hier offenbar ebenso weit verbreitet wie *Somatochlora alpestris*. Aufgrund der Vergänglichkeit ihrer Exuvien konnten jedoch nur an wenigen Stellen Reproduktionsnachweise erbracht werden. Diese gelangen aber in Schlenken, Quellschlenken und Quellbächen und damit fast im gesamten Gewässerspektrum; lediglich in überrieselten Torfmoosrasen reproduziert sich die Art nicht. An den Quellbächen sind regelmäßig Imagines zu beobachten.

3.3 Zeitliche Einnischung der Arten

An dieser Stelle werden nur die wichtigsten sechs Großlibellen-Arten betrachtet (Abb. 3.3-1). Alle übrigen Arten treten in den Mooren in so geringer Zahl auf bzw. haben so leicht vergängliche Exuvien, dass keine belastbaren Aussagen zu ihrer Phänologie möglich sind.

Die Kleine Moosjungfer (*Leucorrhinia dubia*) ist die Art mit dem frühesten Emergenzbeginn. Ihr frühester beobachteter Schlupf erfolgte am 04.05.2007 im Sonnenberger Moor (770 m ü. NHN). In diesem Jahr war der Winter sehr kurz, und bereits Ende April wurden im Hochharz ungewöhnlich hohe Temperaturen von über 20° C erreicht; dennoch begann die Emergenz erst zum Ende dieser Schönwetterperiode. Generell erstreckt sich die Emergenz über einen recht langen Zeitraum, nimmt aber ab Anfang Juli deutlich ab. In der Addition aller Untersuchungsjahre wurden 50 % der Exuvien bis zum 14.06. gesammelt. Die Hauptflugzeit dauert von Anfang Juni bis Ende Juli.

Die ebenfalls zu den Frühjahrsarten zählende Alpen-Smaraglibelle (*Somatochlora alpestris*) schlüpfte anders als *Leucorrhinia dubia* während der ungewöhnlich warmen Phase um den Monatswechsel April/Mai 2007 noch nicht. Der früheste Exuvienfund dieser Art erfolgte am 11.05.2000 (auf 810 m ü. NHN), wobei dies der erste Untersuchungstag des Jahres war und ein Beginn der Emergenz bereits einige Tage früher möglich ist. In diesem Jahr war der Winter kurz und die erste Maihälfte sehr warm. Nach langen Wintern und in kühlen Frühjahren kann sich der Beginn der Emergenz bis zur ersten Junidekade hinaus zögern. Der Schlupf erfolgt insgesamt zeitlich deutlich gestrafter als bei *Leucorrhinia dubia*; bei günstiger Witterung kann der Großteil der Tiere innerhalb weniger Tage schlüpfen. Die Hälfte

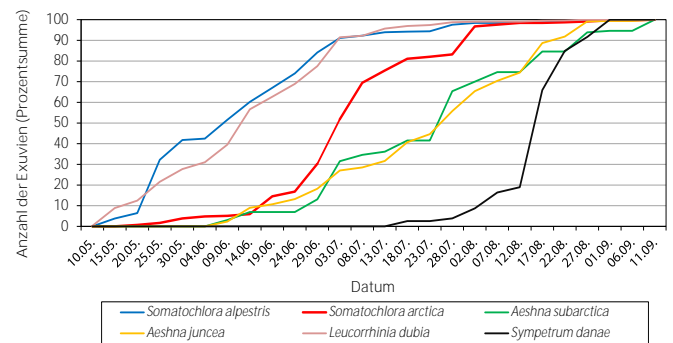


Abb. 3.3-1: Schlupfphänologie der sechs wichtigsten Arten der Moore. Angegeben ist die jeweilige Prozentsumme (in Intervallen von fünf Tagen) der in den Jahren 2000-2012 in allen untersuchten Mooren gesammelten Exuvien. Da die Larvenhäute zum Sammelzeitpunkt bereits einige Tage bis – in Einzelfällen – Wochen alt sein können, spiegeln die Kurven den tatsächlichen Schlupfverlauf nur ungefähr wider. Da die Unschärfe bei jeder Art gleich sein dürfte, sind die Kurven untereinander gut vergleichbar.

der Exuvien wurde bei Summierung aller Untersuchungsjahre bis zum 10.06. gesammelt. Am 25.05.2007 gelang die früheste Beobachtung einer offenbar voll ausgereiften Imago (auf 915 m ü. NHN). Die Hauptflugzeit beginnt aber erst Mitte Juni und damit zwei Wochen später als bei *Leucorrhinia dubia*, dauert aber wie bei dieser bis Ende Juli an. Die Flugzeit endet spätestens Mitte August.

Bei der Arktischen Smaraglibelle (*Somatochlora arctica*) entspricht der früheste Schlupfbeginn dem von *Somatochlora alpestris* (11.05.2000, s.o.). Ihre Emergenz verläuft allerdings deutlich weniger konzentriert: Erst bis zum 04.07. wurden über alle Untersuchungsjahre 50 % der Exuvien gesammelt. In Abb. 3.3-1 ist ein deutlicher Anstieg der Prozentsumme der Exuvien in der Zeit vom 27.06.-10.07. zu erkennen; gut 50 % aller Exuvien wurden während dieses Zeitraums gesammelt. Die Hauptflugzeit ist zwar zwischen Anfang Juli und Mitte August, aber die letzte Beobachtung einer Imago erfolgte erst am 21.09.2006.

Der früheste Emergenzbeginn der Torf-Mosaikjungfer (*Aeshna juncea*) wurde am 09.06.2000 (auf 810 m ü. NHN) festgestellt, d.h. in einem warmen Frühjahr nach kurzem Winter (s.o.). Von derartigen Ausnahmejahren abgesehen, schlüpft bis Ende Juni stets nur eine geringe Zahl von Tieren. In „kalten“ Jahren verzögert sich der Schlupfbeginn ohnehin bis zum Ende dieses Monats. Bei Addition aller Untersuchungsjahre wurde erst bis zum 27.07. die Hälfte aller Exuvien gesammelt. Die Hauptflugzeit erstreckt sich von Anfang Juli bis Anfang September.

Die Phänologie der Hochmoor-Mosaikjungfer (*Aeshna subarctica*) ist der von *Aeshna juncea* sehr ähnlich. Der früheste festgestellte Schlupfbeginn und die Hauptflugzeit sind identisch.

Der späteste Flug wurde am 03.10.2011 registriert, einem fast sommerlich warmen Tag.

Mit Abstand die späteste Art ist die **Schwarze Heidelibelle** (*Sympetrum danae*). Der früheste Schlupfbeginn wurde am 18.07.2007 (auf 770 m ü. NHN) festgestellt, aber 80 % der Exuvien wurden erst ab Mitte August gefunden. Offenbar erfolgt der Schlupf zeitlich sehr konzentriert, denn vom 15.08.-22.08. wurde über alle Jahre betrachtet die Hälfte aller Larvenhäute gesammelt. Die Hauptflugzeit dauert von Mitte August bis Mitte September.

4 Diskussion und Bewertung

4.1 Artenspektrum und Verbreitung der Arten

Das Spektrum der in den intakten Hochmooren des Harzes verbreitet vorkommenden Spezies ist auf *Somatochlora alpestris*, *Somatochlora arctica*, *Aeshna juncea*, *Aeshna subarctica*, *Leucorrhinia dubia* und *Sympetrum danae* beschränkt; nur diese sechs Arten reproduzieren sich mehr oder weniger regelmäßig in Schlenken. Mit Ausnahme von *Sympetrum danae* handelt es sich dabei um Arten, die als „Moorlibellen“ im Sinne von STERNBERG (1993b) einzustufen sind. Mit *Aeshna cyanea*, *Libellula quadrimaculata*, *Pyrrhosoma nymphula* und *Lestes sponsa* nutzen vier weitere Arten sehr vereinzelt Schlenken als Larvalgewässer und sind insofern als moortolerant einzustufen. Sie reproduzieren sich aber häufiger in Kolken und Trichtern, wo zusätzlich *Enallagma cyathigerum*, *Coenagrion hastulatum* und *Coenagrion puella* auftreten können. Die größeren und insbesondere struktureicheren Kolke und Trichter sind die artenreichsten natürlichen Gewässer der Hochmoore. Mit Ausnahme von *Somatochlora alpestris* und *Somatochlora arctica* wurde hier die Reproduktion aller o.g. Arten nachgewiesen.

Das Artenspektrum der Hochmoore ist mit insgesamt 13 reproduzierenden Arten eng, entspricht aber dem anderer intakter Mittelgebirgshochmoore wie z.B. dem Schwarzen Moor in der Rhön (BENKEN 1989). Artenreichere Libellenzönosen sind eher in gestörten Mooren mit verschiedenen Sekundärgewässern wie wiedervernässten Torfstichen oder künstlichen Moorweihern zu finden. KUHN & BURBACH (1998) stellten fest, dass das Vorkommen von Ubiquisten oder anderen, nicht an Hochmoore gebundenen Arten meist eine Verschlechterung des Lebensraums Hochmoor anzeigt. Insofern unterstreicht das Libellenspektrum der Moore des Nationalparks Harz deren große Natürlichkeit und herausragende Bedeutung.

Die meist gewässerreicheren Hochmoore sind für die Libellen insgesamt attraktiver als die soligenen Hangmoore, deren Artenspektrum deutlich enger ist; in vielen dieser Moore sind gar keine potenziellen Reproduktionsgewässer vorhanden. Nur

Somatochlora alpestris, *Somatochlora arctica* und *Pyrrhosoma nymphula* reproduzieren sich in den gewässerreicheren soligenen Hangmooren regelmäßig. Da hier alle Gewässer zumindest schwach durchflossen sind und viele von ihnen einer starken Wasserdynamik unterliegen, sind die Verhältnisse völlig anders als in den Hochmoorschlenken. Insofern ist es bemerkenswert, dass die **Alpen-Smaragdlibelle** (*Somatochlora alpestris*) sowohl in den Hochmooren als auch in den soligenen Hangmooren die am weitesten verbreitete Art ist. Ihre Stetigkeit in den soligenen Hangmooren ist allerdings möglicherweise höher als die ermittelten 15 %, denn es wurden – anders als in den Hochmooren – häufiger Imagines als Exuvien gefunden. In einigen dieser Moore, z.B. den Ilse-Quellmooren, sind an den Quellbächen regelmäßig patrouillierende Männchen zu sehen, aber es ist noch nie ein Exuvienfund gelungen. Möglicherweise ist dies methodisch bedingt: Aufgrund der starken Wasserdynamik könnten die Exuvien bei jedem Regenguss durch das Anschwellen der Quellbäche weggespült werden und wären dann nur für kurze Zeit auffindbar.

Dass *Somatochlora alpestris* in den Harzmooren die am weitesten verbreitete Art ist, ist mit dem vorhandenen Gewässerangebot zu erklären, das diese Art (und *Somatochlora arctica*) deutlich begünstigt (vgl. Kap. 4.2.1). Auch im Bayerischen Wald ist sie nach WITTMER (1991) die häufigste Moorlibelle mit dem größten Habitatspektrum. In anderen deutschen Mittelgebirgen wie dem Schwarzwald, Thüringer Wald und Erzgebirge scheint sie in den Mooren dagegen nicht omnipräsent zu sein (STERNBERG 2000a, ZIMMERMANN 2002, BROCKHAUS 2005a). Die regionale Stenotopie dieser Art in tieferen Lagen Mitteleuropas (vgl. LOHMANN 1981), d.h. die enge Bindung an Moore, trifft auf den Harz nur bedingt zu. Oberhalb von etwa 800 m ü. NHN tritt *Somatochlora alpestris* im Harz als Pionierart in neu entstandenen Gewässern stark gestörter Hoch-, Übergangs- und auch Niedermoore auf, wozu nicht nur angestaute Gräben zählen (vgl. Beitrag von BAUMANN in diesem Band zu Libellen in wiedervernässten Mooren), sondern auch wassergefüllte Fahrspuren oder Senken auf rückgebauten Wegen sowie überrieselte und von Torfmoosen bewachsene aufgegebene Wege. Dies bedeutet, dass die Art in Höhenlagen oberhalb von 800-900 m ü. NHN fast jedes vorhandene Kleingewässer zur Reproduktion nutzt, denn außerhalb der großflächigen Moore sind kaum Gewässer zu finden. Die z.B. von WILDERMUTH (1999) für die Alpen beschriebene Lockerung ihrer Moorbinding oberhalb der (oft künstlich herabgesetzten) Baumgrenze kann für den Harz im Bereich der natürlich waldfreien Brockenkuppe nicht verifiziert werden, weil hier Gewässer fehlen.

Die **Arktische Smaragdlibelle** (*Somatochlora arctica*) ist die Art mit der zweitgrößten Stetigkeit in den Mooren des Nationalparks und hat mindestens gleich große Populationen wie

Somatochlora alpestris. Zwar ergaben die langjährigen Exuvien-aufsammlungen insgesamt 6 % weniger *arctica*-Larvenhäute, doch hier spielt eine methodische Komponente mit: Die *alpestris*-Exuvien können aufgrund der kurzen Phase der Emergenz (vgl. Kap. 3.3) bei gleichem Zeitaufwand vollständiger aufgesammelt werden als die *arctica*-Exuvien, die zudem etwas weniger robust und damit leichter vergänglich sind. Zudem sind die *arctica*-Exuvien in den nur von ihr besiedelten, sehr unauffälligen Kleinstschlenken vergleichsweise schwer zu finden. Die geringere Stetigkeit von *Somatochlora arctica* ist offenbar primär auf ihre eingeschränkte Höhenverbreitung zurückzuführen: Oberhalb von 900 m ü. NHN gehen ihre Abundanzen deutlich zurück, und oberhalb 950 m ü. NHN wurde sie bislang nur äußerst sporadisch beobachtet, obgleich sich die Moore und ihre Gewässer strukturell nicht von denen tieferer Lagen unterscheiden. Eine Höhenlimitierung wird auch für die Alpen beschrieben, wo *S. arctica* nach STERNBERG (2000b) oberhalb der Waldgrenze fehlt. WILDERMUTH (1986) ermittelte für die Schweiz die Verbreitung in Bereichen mit Jahresmitteltemperaturen oberhalb von 3 °C. Im Harz tritt die Art jedoch bereits unterhalb einer Jahresmitteltemperatur von 4,5 °C nur noch sporadisch auf. Auch die scheinbar deutlich geringere Präsenz in soligenen Hangmooren dürfte allein mit der Höhenlimitierung zusammenhängen, weil sich eine große Zahl dieser Moore im Brockengebiet oberhalb von 850 m ü. NHN befindet. In soligenen Hangmooren auf 600-800 m ü. NHN ist *Somatochlora arctica* dagegen regelmäßig und auch recht zahlreich präsent, selbst in eher mesotrophen Quellmooren. Das Vorkommen in soligenen Hangmooren bzw. Hangquellmooren wird auch aus Süddeutschland beschrieben (NUNNER & STADELMANN 1998b, STERNBERG 2000b).

Dass die **Kleine Moosjungfer** (*Leucorrhinia dubia*) hinsichtlich der Stetigkeit in den Hochmooren nur an dritter Stelle liegt und in den soligenen Hangmooren gar nicht vorkommt, ist in ihrer Präferenz für größere Verlandungsschlenken sowie Kolke und Trichter begründet (vgl. Kap. 3.2.5), die in diversen Hochmooren und allen soligenen Hangmooren fehlen. Grundsätzlich gilt diese Art als in Mooren weit verbreitet, wobei sie auch in wiedervernässten Mooren (z.B. in verlandenden Torfstichen oder angestauten Gräben) große Bestände bilden kann (z.B. BENKEN 1989, STERNBERG 2000c, VOIGT 2005a).

Von den drei bodenständigen Edellibellen-Arten ist die **Torf-Mosaikjungfer** (*Aeshna juncea*) in den Mooren am weitesten verbreitet und tritt auch mit den größten Individuenzahlen auf. Dies entspricht den Erwartungen, weil die moortypische Art ein recht großes Spektrum der Moorgewässer zur Reproduktion nutzen kann (vgl. Kap. 3.2.4). Vielerorts gehört sie zu den weiter verbreiteten und weniger seltenen Moorlibellen (z.B. LIPSKY 1998, STERNBERG 2000d, OLIAS 2005a, ZIMMERMANN et al. 2005).

Auch die in den Harzmooren deutlich geringere Präsenz und die kleineren Bestände der **Hochmoor-Mosaikjungfer** (*Aeshna subarctica*) sind nicht überraschend, da diese Art eng an definierte Gewässerstrukturen gebunden ist (vgl. Kap. 3.2.3). Sie ist im Harz ebenso wie im Bayerischen Wald, Schwarzwald und Erzgebirge (WITTMER 1991, STERNBERG 2000f, BROCKHAUS 2005c) die seltenste der o.g. „Moorlibellen“ und fehlt in den Mooren anderer Mittelgebirge wie Thüringer Wald und Rhön sogar vollständig (BENKEN 1989, ZIMMERMANN et al. 2005, BLANCKENHAGEN & STÜBING 2010).

Die **Blaugrüne Mosaikjungfer** (*Aeshna cyanea*) ist zwar in ebenso vielen Mooren präsent wie *Aeshna juncea*, reproduziert sich aber in erheblich geringerem Umfang. Dass diese in Mitteleuropa sehr weit verbreitete und vielerorts häufige Art Schlenken und Kolke der Harzer Moore zur Reproduktion nutzen kann, ist ein Beleg für ihre breite ökologische Plastizität. Gleichzeitig belegen ihre individuenarmen Vorkommen, dass die intakten Moore suboptimale Lebensräume sind.

Die **Schwarze Heidelibelle** (*Sympetrum danae*), deren Reproduktion in 33 % der Hochmoore belegt wurde, könnte tatsächlich etwas weiter verbreitet sein. Die zarten Exuvien werden von Wind und Regen recht schnell zerstört, und während der Hauptemergenz im August wurden die Moore meist nicht mehr in so hoher Frequenz begangen wie von Mai bis Juli. Dass ein relativer Massenschlupf nur an zwei frisch angestauten Gräben im Randbereich zweier Moore beobachtet wurde, könnte für eine Präferenz gestörter Moore sprechen. Nach STERNBERG & HUNGER (2000) hat die Art ihr Optimum in mesotrophen Mooren und ist in den ombrotrophen Mooren des Schwarzwaldes als Störungszeiger für Moore mit starken Trittschäden (z.B. Rotwildsuhlen) zu werten.

Die schwache Verbreitung, das unstete Auftreten und die geringen Populationsgrößen des **Vierflecks** (*Libellula quadrimaculata*) sprechen für die große Naturnähe der Harzmoore: In Hochmooren gilt die Art als Störungszeiger, weil sie insbesondere Torfstiche und Entwässerungsgräben in hoher Abundanz besiedelt (STERNBERG 2000g).

Der **Kleine Blaupfeil** (*Orthetrum coerulescens*) ist für den Nationalpark Harz als große Besonderheit zu werten, weil er als wärmeliebende Art gilt, seine Reproduktion aber für zwei soligene Hangmoore in Höhen von 665 bzw. 775 m ü. NHN belegt wurde. In Mitteleuropa hat er seine Hauptverbreitung in Kalkquellmooren und -sümpfen des Alpenvorlandes (STERNBERG & BUCHWALD 2000), kommt im Übrigen aber auch an schmalen, langsam fließenden (Wiesen-)Bächen und Gräben sowie in Hochmoorschlenken und durchflossenen torfigen Partien in Heidemooren vor (SCHORR 1990).

Als einzige Kleinlibelle tritt die Frühe Adonisl libelle (*Pyrrhosoma nymphula*) mit relativ hoher Stetigkeit in den Mooren auf. Vermutlich ist sie noch weiter verbreitet, als die Reproduktionsnachweise für insgesamt 16 Moore vermuten lassen: Da sie als erste der Arten schlüpft und sehr vergängliche Exuvien hat, dürfte sie nicht vollständig erfasst worden sein. Insbesondere in den soligenen Hangmooren ist von einer weiteren Verbreitung auszugehen, da hier Imagines regelmäßig an Quellschlenken sowie teils auch an Quellbächen fliegen und hier regelmäßig Eiablagen zu beobachten sind. Im Schwarzwald und Alpenvorland gilt die Frühe Adonisl libelle sogar als charakteristische Art oligotropher Hangquellmoore (STERNBERG 1999a). Auch in Hochmooren kommt sie verbreitet vor (z.B. BENKEN 1989, KUHN 1997, STERNBERG 1999a).

Die äußerst spärliche Präsenz sonstiger Kleinlibellen in den Harzer Mooren ist typisch für intakte Moore und insofern ein Qualitätsmerkmal. So fehlt die moortolerante bis mooraffine Speer-Azurjungfer (*Coenagrion hastulatum*), von der im Nationalpark nur ein Reproduktionsnachweis aus einem Hochmoor-Trichter vorliegt, in ganz Baden-Württemberg in den Kernbereichen intakter Hochmoore und gilt als Zeiger für eine beginnende Eutrophierung ombrotropher Moore (STERNBERG & RÖHN 1999a). In den Hochmooren des Erzgebirges ist sie „eine der ganz wenigen Kleinlibellen“ und hat nur sehr geringe Abundanzen (WOLF 2005a). Sie kommt eher in Nieder- und Übergangsmooren sowie in gestörten Hochmooren mit Torfstichen und angestauten Gräben vor, wo sie aber mit zunehmender Verlandung mit Torfmoosen schnell zurückgeht (BENKEN 1989, STERNBERG & RÖHN 1999a). Die übrigen nachgewiesenen Kleinlibellen sind in Mitteleuropa weit verbreitet und werden oft als Ubiquisten eingestuft. In den Harzmooren noch relativ am häufigsten ist die auf Kolke und Trichter beschränkte Gemeine Binsenjungfer (*Lestes sponsa*), die an strukturreichen Kolken aber – im Vergleich zu den übrigen Kleinlibellen - relativ große Bestände bilden kann. Dies passt zur Situation außerhalb des Harzes, wo sie ebenfalls in Mooren auftritt, ihren Schwerpunkt aber in den Laggs, in Torfstichen, angestauten Gräben und teils auch Kolken hat (STERNBERG 1999b). Auch das nur äußerst sporadische Vorkommen der Gemeinen Becherjungfer (*Enallagma cyathigerum*) in den Mooren des Harzes passt zur Situation in anderen Moorgebieten: So fliegen an Schlenken der Hoch- und Übergangsmoore Baden-Württembergs allenfalls Einzeltiere (STERNBERG & SCHIEL 1999). Ähnlich ist die Situation auch bei der euryöken Hufeisen-Azurjungfer (*Coenagrion puella*).

4.2 Einnischung der Arten

4.2.1 Alpen-Smaragdlibelle (*Somatoclora alpestris*)

Die Alpen-Smaragdlibelle besiedelt im Harz gleichermaßen

intakte und gestörte Hochmoore sowie soligene Hangmoore. Einzige Voraussetzung für ihre Reproduktion ist die Präsenz kleiner Gewässer wie Schlenken, kleine Quellbäche, überrieselte Torfmoosdecken oder auch von Sekundärgewässern wie angestauten Gräben. Die Larven können sich in stehendem, aber auch schwach fließendem Wasser entwickeln. Bei den Bächen geben die Fundorte der Exuvien Aufschluss über die Larvalhabitate: Wo die Quellbäche die Vegetation auf breiter Fläche überfließen oder überrieseln, finden sich die Exuvien stets in den randlichen Bereichen mit deutlich herabgesetzter Fließgeschwindigkeit. Fließen die Quellbäche schneller und hat sich ein mehr oder weniger definiertes Bachbett ausgebildet, sind Exuvien ausschließlich in kleinen Auskolkungen zu finden. Da die Dynamik des Wassers in den soligenen Hangmooren stark ist und sich kleine Quellrinsale bei sommerlichem Starkregen zu reißenden Bächen entwickeln können, ist anzunehmen, dass die Larven auch in die Auskolkungen verdriftet werden und Eiablage- und Schlüpfort nicht identisch sein müssen. In den Schweizer Alpen ermittelte WILDERMUTH (1999) in Quellabflüssen und Rinsalen mit Exuvienfunden bei mittlerer Wasserführung Fließgeschwindigkeiten von bis zu 25 cm/s. Voraussetzung für eine Reproduktion in derartigen Quellgewässern ist laut WILDERMUTH, dass sich das Wasser bei Sonneneinstrahlung rasch erwärmt und im Hochsommer höhere Werte als die Luft erreicht. Ob dies auch auf die von der Art besiedelten Quellgewässer im Harz zutrifft, ist allerdings fraglich, denn zumindest subjektiv ist ihr Wasser auch bei warmem Wetter stets deutlich kühler als die Luft. Das Fehlen der Art in einigen mehr oder weniger stark beschatteten Quellmooren (z.B. am Rehberg) mit zahlreichen eigentlich typischen *alpestris*-Quellgewässern könnte allerdings tatsächlich in zu geringen Wassertemperaturen begründet sein.

In den Hochmooren ist allein die Präsenz potenziell geeigneter Gewässer entscheidend. Die Lage der Gewässer innerhalb des jeweiligen Moores scheint dagegen ebenso unerheblich zu sein wie die sie umgebende Vegetation. Das Moorzentrum wird ebenso besiedelt wie der Moorrand, und auch eine Affinität zu Gehölzbewuchs ist nicht zu erkennen. Dies steht im Widerspruch zu Beobachtungen aus dem böhmischen Erzgebirge (PHOENIX & HENTSCHEL 2009), wo die baumfreien Moorkerne offenbar gemieden werden. Auch im Schwarzwald stellte STERNBERG (1989) zumindest eine Präferenz der peripheren (und vermutlich gehölzreicheren) Moorbereiche fest. Der im Harz bevorzugte Gewässertyp, die dauerhafte Erosionsschlenke, ist mit dem Moorkomplex korreliert und im Wesentlichen in Hochmoor-Regenerations- und Stillstandskomplexen zu finden, in deren Vegetation häufig *Trichophorum cespitosum* (Rasige Haarsimse bzw. Rasenbinse) die höchsten Deckungsgrade hat. Dies passt zu den Befunden von NUNNER & STADELMANN (1998a), dass die Art in Bayern häufig in Rasenbinsen-Hoch-

mooren anzutreffen ist. Auch für die Fortpflanzungshabitate im Schwarzwald stellte STERNBERG (2000a) für *Trichophorum cespitosum* eine sehr hohe Stetigkeit und eine durchschnittliche Deckung von 43 % fest.

Die Präferenz von kleinen, flachen Schlenken ist für die Art typisch und auch außerhalb des Harzes zu beobachten. Es sieht aber so aus, als ob *Somatochlora alpestris* im Harz eine besonders strikte Bindung an kleine Schlenken zeigt. In den Schweizer Alpen reproduziert sich die Art nach WILDERMUTH (1999) zwar ebenfalls in Schlenken, jedoch auch in Gewässern bis zu einer Größe von 7.500 m². Größere Gewässer wie die Kolke werden im Harz aber strikt gemieden. Lediglich im Kolk im Goethemoor, der mit einer Ausdehnung von 25 m² allerdings vergleichsweise klein ist, konnte bislang vereinzelt die Reproduktion der Art nachgewiesen werden; auch ELLWANGER (1996) fand hier einzelne Exuvien. Da die Reproduktion in größeren Moorweihern offenbar ausschließlich in flachen, stark verwachsenen Uferpartien erfolgt (z.B. WILDERMUTH & KNAPP 1996), ließe sich das Fehlen in den Kolken der Harzmoore durch deren überwiegend steile Ufer und mangelnden Strukturreichtum erklären. Der im Rahmen der vorliegenden Untersuchung ermittelte Median der Reproduktionsgewässer von 1,8 m² scheint im Widerspruch zu Untersuchungen von ELLWANGER (1996) zu stehen, der für die Moore am Brocken im Hochharz eine mittlere Ausdehnung von 10,6 m² (n=23) angibt. Hierbei ist aber zu berücksichtigen, dass sich die 1,8 m² ausschließlich auf natürliche Schlenken in intakten Hochmooren und damit auf Primärgewässer beziehen, wogegen ELLWANGER auch zahlreiche Sekundärgewässer in gestörten Mooren (Torfstiche) einbezieht. Tatsächlich sind in gestörten und/oder wiedervernässten Mooren die Reproduktionsgewässer im Mittel größer (vgl. Beitrag von BAUMANN in diesem Band zu Libellen in wiedervernässten Mooren). Mit einer Fläche von rund 50 m² befindet sich das größte bekannte *alpestris*-Gewässer des Nationalparks Harz im Torfstichbereich des Goethemoores, doch hier reproduziert sich die Art nur unregelmäßig und in sehr geringer Zahl. In offenbar intakten Mooren im südlichen Hochschwarzwald ermittelte STERNBERG (1989) eine mittlere Größe der Larvalgewässer von 2,9 m² (n=125), was den Verhältnissen in den intakten Hochmooren des Nationalparks recht nahe kommt.

Neben der geringen Ausdehnung sind die Larvalgewässer von *Somatochlora alpestris* auch durch eine geringe Tiefe gekennzeichnet. Sie trocknen im Harz aber nur während ungewöhnlich langer niederschlagsfreier Perioden im Sommer für maximal zwei Wochen aus, weisen dann aber wenigstens noch nassen Torfschlamm oder feuchtes Torfmoos auf. In Schlenken mit bereits deutlich rissigem Torfgrund wurden nur äußerst selten einzelne Exuvien gefunden. Dies steht in klarem Widerspruch zu Beobachtungen in Mooren außerhalb des Harzes. So zeigt

STERNBERG (2000a) das Foto eines im Schwarzwald häufig zur Reproduktion genutzten Schlenkentyps mit tiefen Trockenrissen. STERNBERG (1989) fand im Schwarzwald 75-80 % der Exuvien an regelmäßig trocken fallenden Schlenken, stellte aber auch fest, dass die Exuvienabundanz nach einem besonders trockenen Sommer auf 35 % zurückging. Nach STERNBERG (2000a) ist die Exuvienabundanz in austrocknenden Gewässern meist klein. ELLWANGER (1996) sammelte im Goethemoor im Harz jeweils einzelne Exuvien an mehreren Schlenken, die zuvor 3-4 Wochen lang ausgetrocknet waren. Dabei handelte es sich offenbar im Wesentlichen um Schlenken in alten Torfstichen, die spätestens seit 2003 weitgehend mit Torfmoosen und *Warnstorfia fluitans* verlandet waren und in denen im Rahmen eigener Untersuchungen seit 2005 keine Exuvien mehr gefunden wurden.

Grundsätzlich sind die Larven von *Somatochlora alpestris* insofern trockenheitsresistent, als sie sich in Trockenphasen im Schlamm eingraben oder unter der Vegetation verbergen und dies unbeschadet überstehen können (STERNBERG 2000a). Der Reproduktionsnachweis in einer austrocknenden Schlenke setzt aber nicht nur eine entsprechende Anpassung der Larven voraus, sondern 3-4 Jahre zuvor auch die Akzeptanz des Gewässers durch ein Weibchen. Im Harz wurden bislang keine Eiablagen in Schlenken ohne offenes Wasser beobachtet, allerdings ist die Zahl der Beobachtung von Eiablagen im Vergleich zur Exuvienzahl geradezu verschwindend gering. Während nasser Phasen erfolgt die Eiablage aber nachweislich auch in später wieder austrocknende temporäre Erosionsschlenken, die nicht zu den Reproduktionsgewässern gehören. Dies könnte bedeuten, dass sich nasse Sommer negativ auf den Reproduktionserfolg auswirken, weil die Eiablage auch in viele „falsche“ Gewässer erfolgt. Gleichzeitig wären aber auch besonders trockene Sommer ungünstig, weil sich die Eiablagen dann auf sehr wenige noch wasserführende Schlenken beschränken, obgleich die Zahl potenzieller Larvalgewässer deutlich größer ist. Insofern erscheinen „Durchschnittssommer“ optimal für den Reproduktionserfolg des jeweiligen Jahrgangs der Imagines.

Die geringe Tiefe der bevorzugten Larvalgewässer führt auch dazu, dass diese im Winter vollständig durchfrieren können. Zwar ist im Harz meist eine dicke, isolierende Schneedecke vorhanden, aber es können auch länger andauernde Kahlfröste auftreten. Ein Einfrieren ist für die Larven aber kein Problem: JOHANSSON & NILSSON (1991) fanden in Nordschweden vitale Larven in Tümpeln, die monatelang bis auf den Grund durchgefroren waren. Diese Austrocknungs- und Frosttoleranz hat *Somatochlora alpestris* mit *Somatochlora arctica* gemein und ermöglicht beiden die Reproduktion in „ungünstigen“ Gewässertypen, die von keinen anderen Libellenarten besiedelt werden können.



Abb. 4.2-1: Strukturarme dauerhafte Erosionschlenken werden von der Alpen-Smaragdlibelle sehr häufig zur Reproduktion genutzt. 20.06.2005. Foto: K. Baumann.



Abb. 4.2-2: Größere Schlenken wie hier im Moor unter der Leistenklippe sind in den soligenen Hangmooren nur sehr vereinzelt entwickelt. In dieser Schlenke wurde die Reproduktion von Alpen-Smaragdlibelle und Torf-Mosaikjungfer nachgewiesen. 18.06.2009. Foto: K. Baumann.

Hinsichtlich der Vegetation ihrer Larvalgewässer zeigt sich *Somatochlora alpestris* in den Hochmooren sehr anspruchslos und bevorzugt strukturarme Gewässer ohne oder mit nur spärlicher Vegetation aus flutenden Torfmoosen oder Sauergräsern. Gerade die strukturarmen dauerhaften Erosionsschlenken, insbesondere die mit gestreckter Form, werden mit großer Regelmäßigkeit zur Reproduktion genutzt (Abb. 4.2-1); keine andere Art besiedelt diesen Gewässertyp mit so hoher Stetigkeit. In den zumindest teilflächig mit Torfmoosen bewachsenen Verlandungsschlenken und Flarken nehmen die Wahrscheinlichkeit der Besiedlung und auch die Zahl der Exuvien ab, je größer, tiefer und strukturreicher die Schlenke ist. Hinsichtlich der fehlenden Affinität zu flutenden Torfmoosen in Hochmooren unterscheidet sich die Art deutlich von allen übrigen Moorlibellen des Harzes. In den soligenen Hangmooren des Harzes ist die Situation jedoch völlig anders, dort reproduziert sich die Art regelmäßig in (auch vegetationsreicheren) Quellschlenken (Abb. 4.2-2), aber auch in überrieselten Torfmoosrasen und in den stärker mit Schmalblättrigem Wollgras (*Eriophorum angustifolium*), Schnabel-Segge (*Carex rostrata*) oder Wiesen-Segge (*Carex nigra*) verwachsenen Randbereichen von Quellbächen (Abb. 4.2-3).

Nach STERNBERG (2000a) stellen die Larven keine spezifischen Ansprüche an die Gewässervegetation und halten sich selbst in teilweise bewachsenen Gewässern überwiegend in den vegetationsfreien Abschnitten auf; in keinem Fall fand STERNBERG im Schwarzwald Larven innerhalb von Torfmoosbeständen. WILDERMUTH (1999) stellte fest, dass die Larven ausschließlich im schlammigen Untergrund vergraben leben. Diese Befunde könnten bedeuten, dass *Somatochlora alpestris* bei der Habitatselektion hinsichtlich der Gewässervegetation grundsätzlich flexibel ist, aber in den potenziell artenreicheren Hochmooren



Abb. 4.2-3: Wenn sich das Wasser in soligenen Hangmooren in Quellbächen sammelt, überrieseln bzw. überfließen diese die Vegetation oft großflächig. In diesem Quellbach im oberen Moor in der Hinteren Peseke wurden Exuvien von Alpen- und Arktischer Smaragdlibelle sowie Früher Adonislibelle gefunden. 21.05.2012. Foto: K. Baumann.

in Folge interspezifischer Konkurrenz auf die vegetationsarmen Schlenken ausweicht und aufgrund der mangelnden Präferenz der Larven für eine Seggen- oder Torfmoosvegetation hieraus kein Nachteil entsteht. In den soligenen Hangmooren sind das Arten- und auch das Gewässerspektrum gleichermaßen eingeschränkt, so dass die Art hier aufgrund erheblich geringerer Konkurrenz das gesamte potenziell geeignete Gewässerspektrum besiedelt. Zu dieser Theorie passt auch, dass sie in gewässerarmen Hochmooren (die fast immer artenarm sind), nahezu alle vorhandenen (dauerhaften) Gewässer unabhängig von ihrer Ausprägung nutzt. Besteht dagegen ein reiches Angebot an Schlenken und auch Kolken, zeigt sie eine deutliche Affinität zu kleinen, flachen und vegetationsarmen Schlenken. Grundsätz-

lich scheint der Anteil der besiedelten Gewässer umgekehrt proportional zur Gesamtzahl der vorhandenen Schlenken zu sein.

Diese Fähigkeit, sich auch in kleinen, flachen, vegetationsarmen oder sogar -freien und zudem im Winter durchfrierenden Schlenken zu reproduzieren, ist ein wesentlicher Grund dafür, dass *Somatochlora alpestris* in den Hochmooren des Harzes von allen Arten mit der höchsten Stetigkeit auftritt. Schlenken mit diesen Merkmalen (dauerhafte Erosionsschlenken) sind weitaus zahlreicher vorhanden als größere, tiefere und vegetationsreiche Schlenken, die von einem größeren Artenspektrum genutzt werden können. Lediglich *Somatochlora arctica* reproduziert sich ebenfalls, aber weniger häufig als *S. alpestris*, in dauerhaften Erosionsschlenken.

Aufgrund ihrer sehr ähnlichen Habitate und Reproduktionsgewässer ist die Konkurrenzbeziehung zwischen *Somatochlora alpestris* und *S. arctica* von besonderem Interesse. In den intakten Hochmooren des Harzes reproduziert sich in 86 % der von *S. alpestris* besiedelten Moore auch *S. arctica*. Bei den übrigen 14 % handelt es sich um zwei extrem gewässerarme, von Stillstandskomplexen geprägte Moore und um ein Moor in größerer Höhenlage, in dem *S. arctica* nicht mehr vorkommt. Innerhalb der gemeinsam besiedelten Moore nutzen beide häufig dasselbe Reproduktionsgewässer; in den fünf intensiver untersuchten Mooren wurden in 60 % der *alpestris*-Gewässer auch *arctica*-Exuvien gefunden. STERNBERG (2000b) berichtet aus den Schwarzwaldmooren, dass sich die Reproduktionsgewässer beider Arten in gemeinsam besiedelten Mooren in diversen Parametern hochsignifikant voneinander unterscheiden, aber in den jeweils nur von einer Art besiedelten Mooren kaum Unterschiede zwischen den Gewässern beider Arten festzustellen sind. Da sich die *alpestris*-Gewässer in syntopen Vorkommen gegenüber den nicht-syntopen Vorkommen in erheblich weniger Parametern unterscheiden als die *arctica*-Gewässer, kommt STERNBERG zu dem Schluss, dass *S. alpestris* ihre Schwesterart von ihren bevorzugten Gewässern in suboptimale Gewässer verdrängt. Dies scheint im Harz nur insofern der Fall zu sein, als sich *S. arctica* in den Hochmooren zusätzlich ein Gewässerspektrum in unauffälligen Kleinstschlenken erschließt, das *S. alpestris* nicht nutzt. In den soligenen Hangmooren sind dagegen beide Arten innerhalb der gemeinsamen Höhenverbreitung grundsätzlich im gleichen Gewässertyp und zudem sehr häufig im selben Gewässer zu finden.

Diese Befunde aus dem Harz sprechen dafür, dass eine Koexistenz der Larven beider Arten offenbar wenig problematisch ist. STERNBERG (2000a, 2000b) stellte fest, dass die Larven beider Arten sehr friedlich sind, zumindest untereinander auf engstem Raum und in großer Dichte zusammenleben können und den dadurch hervorgerufenen Nahrungsmangel durch Wachstums-

verzögerungen kompensieren, ohne dabei Schaden zu nehmen. Die häufigen Koexistenzen in den Schlenken der Harzmoore sprechen dafür, dass dies auch artübergreifend der Fall ist. Die im Harz offenbar ungewöhnlich häufige Vergesellschaftung von *Somatochlora alpestris* und *S. arctica* lässt sich so erklären: Zumindest die größeren Hochmoore halten ein riesiges Angebot potenzieller Reproduktionsgewässer gerade für diese beiden Arten bereit. Obwohl längst nicht an jeder geeignet erscheinenden Schlenke in jedem Jahr Exuvien zu finden sind, ist die Zahl der Exuvien insgesamt vergleichsweise hoch. Diese Zahlen scheinen aber nicht zu der Anzahl der im Moor fliegenden Imagines zu passen, die sich auf die zahlreichen (teils Hunderte) Gewässer verteilen, so dass an jeder einzelnen Schlenke selbst bei optimalen Witterungsbedingungen die längste Zeit des Tages über keine Imagines präsent sind. Nach längeren Schlechtwetterperioden, wie sie im Harz immer wieder auftreten, kann die Flugaktivität nahezu zum Erliegen kommen. Es ist also denkbar, dass die ungünstigen Witterungsbedingungen im Harz (vgl. Beitrag von BAUMANN in diesem Band zu den Libellenarten des Nationalparks) die Imagines so stark dezimieren, dass eine Konkurrenz zwischen den Imagines beider Arten aufgrund des sehr großen Gewässerangebots kaum auftritt. Zudem verkürzt die gegenüber *S. alpestris* um 2-3 Wochen nach hinten verschobene Hauptflugzeit von *S. arctica* auch noch die gemeinsame Flugphase. All dies führt dazu, dass die Eiablage beider Arten häufig in dasselbe Gewässer erfolgt.

Eine Verdrängung durch andere Arten ist dagegen wahrscheinlich. Manches spricht dafür, dass *Somatochlora alpestris* der mehr oder weniger zeitgleich fliegenden *Leucorrhinia dubia* unterlegen ist. Die Larven von *S. alpestris* müssten sich in den Harzer Mooren grundsätzlich in allen Schlenken entwickeln können, die von *L. dubia* besiedelt werden. Tatsächlich ist dies aber nur in 32 % der Schlenken der Fall, und die Zahl der Exuvien beider Arten verhält sich umgekehrt proportional zueinander. Da von einer Prädation der *alpestris*-Larven durch die laut STERNBERG (2000c) karnibalen *dubia*-Larven aufgrund der unterschiedlichen Lebensweise beider Arten eher nicht auszugehen ist, ist eine Verdrängung durch die Imagines anzunehmen; *L. dubia* ist zwar kleiner, tritt aber meist in erheblich höheren Abundanz auf als *S. alpestris*, so dass sich an größeren Schlenken oft mehrere *dubia*-Männchen aufhalten. Eine Koexistenz mit *Aeshna juncea* ist häufiger der Fall als mit *Leucorrhinia dubia* (in 47 % der *juncea*-Schlenken reproduziert sich auch *S. alpestris*). Dies ist möglich, weil einerseits die *juncea*-Männchen nur sporadisch an den Schlenken patrouillieren und insofern die *alpestris*-Weibchen bei der Eiablage wenig behelligen und sich andererseits die *alpestris*-Larven durch ihre im Torfschlamm vergrabene Lebensweise der Prädation durch die größeren *juncea*-Larven entziehen.

Als große Besonderheit sind die beiden syntopen Vorkommen mit *Orthetrum coerulescens* zu werten, denn aus Deutschland und auch der Schweiz sind derartige Koexistenzen nicht bekannt (mündl. Mitteilungen von OLIAS, PHOENIX, SCHIEL, STADELMANN und WILDERMUTH). Interessant sind diese Koexistenzen vor allem deshalb, weil *S. alpestris* und *O. coerulescens* sich aufgrund der Wärmeansprüche ihrer Imagines bei ihrer Höhenverbreitung normalerweise nicht überlappen. Auch die beiden (aber bislang nicht durch Exuvienfunde belegten) syntopen Vorkommen mit *Cordulegaster boltonii* sind bemerkenswert.

4.2.2 Arktische Smaragdlibelle (*Somatochlora arctica*)

Die Arktische Smaragdlibelle ist im Harz in erster Linie in intakten Hochmooren und soligenen Hangmooren und in geringerem Umfang auch in gestörten Mooren zu finden. Voraussetzung für ihre Präsenz sind kleine Schlenken oder Quellbäche sowie überrieselte Torfmoosdecken. Angestaute Gräben werden nur besiedelt, wenn sie stark mit Torfmoosen verwachsen sind (vgl. Beitrag von BAUMANN in diesem Band zu Libellen in wiedervernässten Mooren).

Die Reproduktion erfolgt sowohl in stehendem als auch in schwach fließendem Wasser. Die Mehrzahl der Reproduktionsgewässer in den Hochmooren hat die längste Zeit des Jahres stehendes Wasser, einige von ihnen können aber nach Starkregen oder während der Schneeschmelze auch von Wasser durchflossen werden. In den soligenen Hangmooren weisen die Gewässer dagegen nahezu dauerhaft mehr oder weniger deutlich fließendes Wasser auf (Abb. 4.2-4). Hinsichtlich dieses Merkmals unterscheiden sich die Reproduktionsgewässer von *Somatochlora arctica* nicht von denen ihrer Schwesterart *S. alpestris* (vgl. Kap. 4.2.1). Nach STERNBERG (2000b) tolerieren die Larven bei Extremereignissen Fließgeschwindigkeiten von > 20 cm/s.

Somatochlora arctica reproduziert sich in allen Bereichen von Mooren, sofern geeignete Gewässer vorhanden sind. In einigen Mooren fällt eine Häufung von Larvalgewässern in der Nähe des Moorrandes auf, obgleich vergleichbare Gewässer auch weiter mooreinwärts vorhanden sind. Nach STERNBERG (2000b) zeigt die Art eine gewisse Affinität zu Gehölzen, und die Entwicklungsgewässer liegen größtenteils zwischen oder in der Nähe von Bäumen. Dies kann für die intakten, äußerst baumarmen Hochmoore des Harzes so nicht bestätigt werden, obgleich diese immer von mehr oder weniger geschlossenen Fichtenwäldern umgeben sind. Die o.g. stellenweise Häufung der Exuvienfunde nahe des Moorrandes könnte allerdings in der Nähe des Waldes begründet sein. In soligenen Hangmooren wurde die Reproduktion der Art in der Kampfwaldzone nachgewiesen (Abb. 4.2-5). Präferenzen für eine bestimmte



Abb. 4.2-4: Klar definierte Bachläufe wie hier im Quellmoor am oberen Sandbeek sind in den soligenen Hangmooren recht selten. In diesem Abschnitt des Quellbachs reproduzieren sich Alpen- und Arktische Smaragdlibelle, Kleiner Blaupfeil, Blaugrüne Mosaikjungfer und Frühe Adonislibelle. 24.05.2012.
Foto: K. Baumann.

Moorvegetation sind nicht erkennbar, da alle Moorkomplexe mit potenziell geeigneten Gewässern besiedelt werden.

In intakten Hochmooren wurde die Reproduktion ausschließlich in Schlenken nachgewiesen; trotz intensiver Suche gelang kein einziger Exuvienfund in Moorspalten, Kolken oder Trichtern. *Somatochlora arctica* zeigt eine weniger deutliche Präferenz für dauerhafte Erosionsschlenken als *S. alpestris*, nutzt sie aber dennoch häufig als Larvalgewässer. Hinsichtlich der Gewässerwahl sind die Ähnlichkeiten zu *S. alpestris* insgesamt groß. Typisch für *Somatochlora arctica* ist aber auch die Reproduktion in Kleinstschlenken, die oft nur 10x10 cm groß, aber meist 20-30 cm tief in die Mooroberfläche eingesenkt sind. Unter Einbeziehung dieses Gewässertyps sind die *arctica*-Gewässer in den intakten Hochmooren tatsächlich kleiner, als der ermittelte Median von 1,9 m² vermuten lässt, und sie unterscheiden sich insofern auch deutlicher von den *alpestris*-Gewässern. Dies passt zu den Befunden aus dem Schwarzwald, wo die *arctica*-Gewässer durchschnittlich weniger als halb so groß sind wie die *alpestris*-Gewässer und die größten Exuvienzahlen in nur 0,4-



Abb. 4.2-5: In den Kampfwaldzonen der soligenen Hangmoore können kleine Schlenken am Fuß „ertrinkender“ Fichten entstehen. Wenngleich in solchen Schlenken nur sehr selten Exuvien gefunden wurden, gelang in dieser der Reproduktionsnachweis der Arktischen Smaragdlibelle. Moor am Renneckenberg. 23.06.2012. Foto: K. Baumann.



Abb. 4.2-6: Winzige Schlenken, deren Wasserflächen kaum erkennbar und wie hier unter den Blättern des Scheidigen Wollgrases (*Eriophorum vaginatum*) verborgen sind, können Larvalgewässer der Arktischen Smaragdlibelle sein. 29.06.2006. Foto: K. Baumann.

0,8 m² kleinen Schlenken gefunden wurden (STERNBERG 1989). Grundsätzlich gilt *S. arctica* als Spezialist für unscheinbare und kaum als solche erkennbare Kleinstgewässer, die mehr oder weniger vollständig mit Torfmoosen oder Sauergräsern verwachsen sind und im Extremfall nur von Wasser durchrieselt werden (z.B. CLAUSNITZER 1985, WITTMER 1991, KUHN 1997). In derartigen Gewässern reproduziert sie sich zwar im Harz häufig (Abb. 4.2-6), doch bei der Mehrzahl ihrer Larvalgewässer handelt es sich dennoch um deutlich definierte Schlenken mit offenem Wasser.

Die geringe Größe und Tiefe der bevorzugten Schlenken führt dazu, dass diese im Winter vollständig durchfrieren können. Die *arctica*-Larven tolerieren dies; STERNBERG (1989) wies nach, dass sie bei langsamem Adaptieren an die Kälte ein mehrwöchiges Einfrieren bei -20 °C schadlos überstehen. Ein vorübergehendes, höchstens zwei- bis dreiwöchiges Austrocknen der Larvalgewässer wurde im Harz nur in ungewöhnlich niederschlagsarmen Sommerperioden beobachtet, wogegen STERNBERG (1989) aus dem Schwarzwald berichtet, dass 75-80 % der Exuvien an regelmäßig trocken fallenden Schlenken gefunden wurden. Nach STERNBERG (2000b) überstehen die Larven Trockenphasen in Torfmoosen oder feuchten Spalten; er fand sogar zwei leblos wirkende Larven in völlig ausgetrocknetem Torf, die sich nach dem Einsetzen in Wasser als lebendig erwiesen. Außerdem beobachtete STERNBERG mehrfach größere Larven an Land und schließt daraus, dass sie beim Austrocknen ihrer Gewässer in dicht benachbarte Gewässer ausweichen können. Diese Fähigkeit könnte erklären, weshalb im Harz keine Exuvien an regelmäßig austrocknenden Schlenken gefunden wurden: In vielen der Moore ist deren Dichte so groß, dass be-

nachbarte Schlenken im „Landgang“ potenziell erreichbar sind; vielleicht wechseln Larven daher tatsächlich aus ausgetrockneten in noch wasserführende Schlenken über. Möglich wäre aber auch, dass das Angebot potenzieller Larvalgewässer in vielen der Harzmoore so groß ist, dass suboptimale, zum Zeitpunkt der Eiablage trockene oder nur wenig mit Wasser gefüllte Schlenken von den Weibchen gemieden werden.

Hinsichtlich der Ausprägung der Gewässervegetation zeigt sich *Somatochlora arctica* in den intakten Hochmooren recht flexibel, da sie sich sowohl in vegetationsfreien als auch in stark mit Torfmoosen und/oder Sauergräsern bewachsenen Schlenken reproduziert. In den soligenen Hangmooren reproduziert sie sich auch in durchrieselten Torfmoosdecken. Meist wird der Art eine Affinität zu stark mit Torfmoosen verwachsenen und deshalb nur wenig freies Wasser aufweisenden Gewässern attestiert (z.B. CLAUSNITZER 1985, WILDERMUTH 1986, ZIMMERMANN 1997, STERNBERG 2000b). Für die Reproduktionsgewässer im Schwarzwald ermittelte STERNBERG (2000b) einen durchschnittlichen Deckungsgrad der Moose von 43 % und der sauergrasreichen Emersvegetation von 55 %, was deutlich über den Werten des Harzes liegt. Hierbei ist aber zu berücksichtigen, dass stärker mit Sauergräsern bewachsene Schlenken in den Hochmooren des Harzes tatsächlich nur sehr vereinzelt vorhanden sind. Etwas häufiger finden sich mit Schmalblättrigem Wollgras (*Eriophorum angustifolium*) oder Schnabel-Segge (*Carex rostrata*) verwachsene Schlenken in den soligenen Hangmooren, wo sich *S. arctica* auch in von Wasser durchrieselten *Eriophorum angustifolium*-Dominanzbeständen reproduziert. Da das Auffinden von Exuvien in derart struktureichen Vegetationstypen schwierig ist, könnte die Präsenz

von *S. arctica* in den soligenen Hangmooren größer sein als die Exuvienfunde vermuten lassen. Interessant ist, dass die Art im Harz in den stark degradierten und durch Anstau von Gräben in Renaturierung befindlichen Mooren genau das o.g. erwartete Verhalten zeigt: Hier reproduziert sie sich ausschließlich in sehr stark mit Moosen verwachsenen Grabenabschnitten sowie in sehr unscheinbaren schlenkenartigen Kleinstgewässern (vgl. Beitrag von BAUMANN in diesem Band zu Libellen in wiedervernässten Mooren), so dass ihr Gewässerspektrum hier weitaus enger ist und auch viel deutlicher von dem von *Somatochlora alpestris* abweicht als in den intakten Hochmooren.

Im Harz sind *Somatochlora arctica* und *S. alpestris* innerhalb der sich überlappenden Höhenzonen ähnlich weit verbreitet und auch ähnlich häufig, was offenbar ein regionales Charakteristikum ist. In den Mooren des Bayerischen Waldes, Thüringer Waldes und Erzgebirges ist *S. arctica* offenbar deutlich seltener als *S. alpestris* (WITTMER 1991, ZIMMERMANN 2002, BROCKHAUS 2005a,b, PHOENIX & HENTSCHEL 2009). Dass WILDERMUTH (1996) auch in der Schweiz deutlich weniger *arctica*-Vorkommen feststellte, dürfte in der eingeschränkten Höhenverbreitung dieser Art begründet sein. In den Hochlagen des Schwarzwaldes dagegen ist *S. arctica* die häufigere der beiden Arten (STERNBERG 2000b); dies wird damit erklärt, dass *S. alpestris* ihren Verbreitungsschwerpunkt in noch höheren Lagen hat. Auch Koexistenzen beider Arten innerhalb eines Moores scheinen im Harz ungewöhnlich häufig aufzutreten, und der hohe Anteil gemeinsam genutzter Reproduktionsgewässer ist ebenso außergewöhnlich. Die Konkurrenzbeziehungen beider Arten im Harz werden in Kap. 4.2.1 ausführlicher erläutert. In den Hochmooren des Harzes beeinflusst auch die Präsenz anderer Moorlibellenarten die Wahl der Reproduktionsgewässer. BROCKHAUS (2010) beobachtete im Erzgebirge, dass *arctica*-Weibchen ihre Eiablage sowohl beim Eintreffen von *Aeshna juncea*-Männchen als auch von *Sympetrum danae*-Tandems abbrechen. Eine Unterlegenheit des Kampfes mit *Aeshna juncea* stellte WILDERMUTH (2003) fest. Eine Verdrängung durch *Aeshna juncea* ist auch deshalb bedeutend, weil die Hauptflugzeit von *S. arctica* innerhalb der von *A. juncea* liegt. Dennoch wurden im Harz immerhin in 47 % der untersuchten Hochmoorschlenken mit Exuviennachweis von *A. juncea* auch Larvenhäute von *S. arctica* gefunden; da die erstgenannte Art nur sporadisch an Schlenken patrouilliert, können die *arctica*-Weibchen ihre Eier offenbar relativ unbehelligt abgeben. Vermutlich entziehen sich die *arctica*-Larven der Prädation durch die *juncea*-Larven, indem sie sich im Torfschlamm oder in den Torfmoosdecken verbergen. Eine Verdrängung der Imagines von der zahlreicher auftretenden *Leucorrhinia dubia* ist nur in der ersten Phase ihrer Flugzeit möglich. So wurde die Koexistenz beider Arten in immerhin 42 % der *dubia*-Schlenken festgestellt. Dass aber nur in 16 % der *arctica*-Schlenken *dubia*-Exuvien und in 18 %

juncea-Exuvien gefunden wurden zeigt, dass sich *Somatochlora arctica* auch ein von den beiden anderen Arten nicht nutzbares Gewässerspektrum erschließt.

4.2.3 Hochmoor-Mosaikjungfer (*Aeshna subarctica*)

Die Hochmoor-Mosaikjungfer als die mit Abstand seltenste der Moorlibellen der Harzmoore reproduziert sich in einem sehr eingeschränkten Gewässerspektrum der intakten Hochmoore. Hier ist sie an tiefere, dauerhaft wasserführende und in stärkerem Umfang mit flutenden Moosen (v.a. *Sphagnum cuspidatum* und *S. fallax*, teils auch *Warnstorfia fluitans*) bewachsene Schlenken (Abb. 4.2-7) oder an strukturreichere Kolke (Abb. 4.2-8) gebunden. Die Art reproduziert sich in ähnlichen Gewässern wie die häufigere *Leucorrhinia dubia*, zeigt aber eine noch stärkere Affinität zu flutenden Moosen (vgl. Abb. 3.2-2). Dass sie in den soligenen Hangmooren nicht vorkommt, erklärt sich durch das fast vollständige Fehlen entsprechender Gewässer. Dagegen überrascht ihr bisheriges Ausbleiben in wiedervernässten, stark gestörten Hochmooren, in denen sich in angestauten Gräben zahlreiche torfmoosreiche Gewässer entwickelt haben (vgl. Beitrag von BAUMANN in diesem Band zu Libellen in wiedervernässten Mooren).

Grundsätzlich ist *Aeshna subarctica* nicht als Hochmoorart, sondern lediglich als Art flutender Moosrasen einzustufen. In ganz Mitteleuropa ist sie an Gewässer mit Torfmoosen gebunden, wobei sie häufig auch Sekundärgewässer wie verlandende Torfstiche, Gräben oder Weiher nutzt (z.B. NUNNER & STADELMANN 1998c, STERNBERG 2000f, BROCKHAUS 2005c, PHOENIX 2012). Nach eigenen Beobachtungen reproduziert sie sich in Norddeutschland sogar in offengelassenen flachen Sandgruben mit Torfmoosvegetation und ist insofern nicht einmal an Moore gebunden.

Die Larven sind offenbar empfindlich gegenüber Austrocknung ihrer Gewässer, denn alle im Harz vorgefundenen Reproduktionsgewässer waren selbst in niederschlagsarmen Sommern noch wenigstens einige Zentimeter tief mit Wasser gefüllt. Auffällig ist, dass an mehreren langjährigen Reproduktionsschlenken keine Exuvien mehr gefunden wurden, seitdem sie im Sommer vorübergehend austrocknen oder vollständig mit Torfmoosen und/oder *Warnstorfia fluitans* verlandet sind und demzufolge kein freies Wasser mehr aufweisen. Dies passt zu Beobachtungen von STERNBERG (1989) aus dem Schwarzwald, wo die Exuvienzahlen nach einem extremen, mit der Austrocknung fast aller Schlenken verbundenen Sommer um 92 % zurückgingen. Ein vorübergehendes Trockenfallen können die Larven zwar ertragen, sofern durchfeuchtete Moosdecken vorhanden sind, aber optimale Larvalgewässer sind ganzjährig wasserführend (STERNBERG 2000f). Eine zumindest winterliche Mindestwas-



Abb. 4.2-7: Besonders strukturreiche Verlandungsschlenken, die wie diese im Odersprungmoor von Schmalblättrigem Wollgras (*Eriophorum angustifolium*), *Warnstorfia fluitans* und verschiedenen flutenden Torfmoosen bewachsen sind, finden sich in den Hochmooren vergleichsweise selten. Hier wurde die Reproduktion von Hochmoor- und Torf-Mosaikjungfer sowie Kleiner Moosjungfer nachgewiesen. 27.07.2012. Foto: K. Baumann.

sertiefe ist für die Art ebenfalls entscheidend, weil die Larven nur eine sehr geringe Frosttoleranz haben. STERNBERG (1989) stellte fest, dass die Larven beim Einfrieren schon bei Temperaturen von nur wenigen Grad unter Null sterben.

Die enge Bindung an Torfmoose resultiert laut STERNBERG (1990, 2000f) aus den sehr komplexen Ansprüchen der Larven an die mikroklimatischen Verhältnisse ihrer Gewässer: Die bevorzugten Moosdecken führen zu einer Erwärmung der Gewässer bei Sonnenschein und mindern die nächtliche Abkühlung. Zudem sind die Moosrasen sauerstoffreich. Auch nahrungsökologische Aspekte könnten eine Rolle spielen, weil in den Torfmoosdecken Mykobakterien leben, die über die Nahrungskette zu den Libellenlarven gelangen und für diese eine wichtige Nährstoffquelle darstellen (SOEFFING & KAZDA 1993). Nach Beobachtungen von STERNBERG (2000f) fressen die jüngsten Larvenstadien häufig Planktonkrebsechen, die zwischen den Torfmoosen leben.

Keine andere Libellenart der Harzer Moore hat so spezielle Ansprüche an ihr Larvalgewässer wie *Aeshna subarctica*. Alle übrigen Moorlibellen sind aber durchaus in der Lage, sich in den *subarctica*-Gewässern zu reproduzieren; in keinem ihrer bekannten Gewässer ist sie daher die einzige Art. Ihre Seltenheit im Nationalpark Harz erklärt sich im Wesentlichen dadurch, dass die benötigten Gewässertypen deutlich weniger häufig zu finden sind als die kleinen, flachen und meist vegetationsarmen Schlenken, die von den beiden *Somatochlora*-Arten besiedelt werden können. Gleichzeitig besteht aber auch eine Konkurrenz insbesondere zu *Aeshna juncea*; nach STERNBERG (2000d) dominieren die Männchen von *A. juncea* über die ihrer selteneren Schwesterart.

4.2.4 Torf-Mosaikjungfer (*Aeshna juncea*)

Die im Harz auch abseits der Moore verbreitete Torf-Mosaikjungfer kann zur Reproduktion ein breites Spektrum der natürlichen Hochmoorgewässer nutzen, wobei sie eine Präferenz für Kolke, Trichter und größere Schlenken (insbesondere Verlandungsschlenken, Abb. 4.2-8) zeigt. Trotz ihrer recht weiten Verbreitung in den Hochmooren ist die Zahl schlüpfender Tiere – selbst an den größeren Kolken – vergleichsweise klein und bleibt z.B. deutlich hinter der ähnlich großer Gewässer des norddeutschen Tieflands zurück. Nach STERNBERG (2000d) ist *Aeshna juncea* häufig eine Zeigerart anthropogen gestörter Moore und eine charakteristische Torfstichlibelle. In den Hochmooren Baden-Württembergs dringt die Art zudem kaum in die oligotrophen Moorzentren ein, sondern hält sich eher an den minerotrophen Moorrändern auf. Insofern sind die vergleichsweise geringen Abundanzen in den Hochmooren des Harzes eigentlich keine Überraschung. Hier ist die Art allerdings gleichermaßen in den ombrotrophen und minerotrophen Bereichen der Moore zu finden, sofern potenziell geeignete Gewässer vorhanden sind (s.u.).

Die besiedelten Schlenken unterscheiden sich hinsichtlich Größe und Tiefe kaum von denen von *Aeshna subarctica* und *Leucorrhinia dubia*, sind aber im Mittel in deutlich geringerem Umfang mit flutenden Moosen bewachsen. Am wichtigsten scheint eine Mindestwassertiefe zu sein, denn nach STERNBERG (1989) sind die Larven empfindlich gegenüber Austrocknung und Einfrieren. Ein Überleben von Larven in austrocknenden Gewässern ist aber grundsätzlich möglich, denn VALTONEN (1986) stellte das Überleben von Larven bei dreimonatiger sommerlicher Austrocknung fest; nach VALTONEN überstanden sie sogar das anschließende Durchfrieren im Winter. STERNBERG (1990) geht davon aus, dass nur ältere Larvenstadien entsprechend überlebensfähig sind, wogegen für die jungen Stadien eine längere Austrocknung tödlich ist. In dem Zusammenhang sind Beobachtungen von STERNBERG (2000d) interessant, der mehrfach ältere (aber nicht schlupffreie) Larven außerhalb von Gewässern über Moospolster laufen sah; da dies im potenziell trockenen Spätsommer geschah, könnte ein Zusammenhang mit der Austrocknung der Larvalgewässer bestehen.

Die Imagines von *Aeshna juncea* dürften an den Moorgewässern dominant sein. Nach STERNBERG (2000d) dominieren die aggressiven Männchen über die von *Aeshna subarctica* und in Mooren offenbar auch über die hier ohnehin deutlich selteneren *Aeshna cyanea*. Das bedeutet, dass die Art in den Mooren grundsätzlich alle Gewässer besiedeln kann, die für ihre Larvalentwicklung geeignet sind.



Abb. 4.2-8: In etwas größeren und tieferen, randlich wenigstens mit Torfmoosen bewachsenen Schlenken reproduzieren sich häufig mehrere Arten. In dieser Verlandungsschlenke im Flörichshaier Moor wurden Exuvien von Arktischer Smaragdlibelle, Kleiner Moosjungfer und Torf-Mosaikjungfer gefunden. 01.08.2007.



Abb. 4.2-9: Große, meist lang gestreckte und teils auch noch verzweigte Verlandungsschlenken sind typische Larvalgewässer der Kleinen Moosjungfer. In dieser Schlenke im Bruchbergmoor wurde zudem die Reproduktion von Alpen-Smaragdlibelle und Vierfleck nachgewiesen. 25.05.2007. Fotos: K. Baumann.

4.2.5 Kleine Moosjungfer (*Leucorrhinia dubia*)

Die Kleine Moosjungfer tritt an Kolken und Trichtern regelmäßig und auch mit den höchsten Abundanzen auf. Bei den Schlenken zeigt sie eine deutliche Affinität zu größeren und tieferen, wenigstens randlich mit Torfmoosen bewachsenen Gewässern, so dass sie sich v.a. in Verlandungsschlenken und Flarken reproduziert (Abb. 4.2-9). Auch angestaute Gräben mit flutenden Moosen werden zur Reproduktion genutzt (vgl. Beitrag von BAUMANN in diesem Band zu Libellen in wiedervernässten Mooren). Ihr Fehlen in den soligenen Hangmooren erklärt sich durch die Absenz derartiger Gewässer. In den Hochmooren ist sie dagegen überall zu finden, wo Kolke, Trichter und die o.g. Schlenkentypen vorhanden sind, d.h. sie besiedelt gleichermaßen die Moorränder und Moorzentren.

Die besiedelten Schlenken sind denen von *Aeshna subarctica* am ähnlichsten, wobei *L. dubia* hinsichtlich des Bewuchses mit flutenden Moosen etwas flexibler ist. STERNBERG (2000c) geht davon aus, dass für die Habitatselektion die Präsenz von Moosen wichtiger ist als ihr Deckungsgrad. Sehr wichtig scheint eine das winterliche Durchfrieren verhindernde Mindestwassertiefe zu sein, denn nach STERNBERG (1989) sterben die Larven beim Einfrieren schon bei Temperaturen von nur wenigen Graden unter Null. Ein Charakteristikum der Larvalgewässer ist laut STERNBERG (2000c) auch eine meist mehrere Dezimeter mächtige, weiche Torfschlammsschicht, die eventuell eine wesentliche Bedeutung für die Überwinterung hat, weil sich die Larven hierin vergraben und so vor dem Frost schützen können. Auch gegenüber Austrocknung scheinen die Larven empfindlich zu sein. So stellte STERNBERG (1989) in Mooren des Schwarzwaldes fest, dass nach einem sehr trockenen Som-

mer, der zur Austrocknung fast aller Schlenken führte, die Zahl der *dubia*-Schlüpfgewässer um 92 % abnahm. Im Harz wurden keine Exuvien an ausgetrockneten Schlenken gefunden. Bei sehr geringen Wasserständen können die Larven einige Tage lang in Hohlräumen zwischen feuchten Torfmoosen oder in sehr wasserhaltigem Schlamm überleben (STERNBERG 2000c).

Auffallend ist das in den Schlenken häufige gemeinsame Auftreten mit *Aeshna juncea* und *A. subarctica*; in fast allen *subarctica*-Schlenken reproduziert sich auch *L. dubia*. Dies ist insofern bemerkenswert, als ihre kleinen Larven grundsätzlich der Prädation durch die Edellibellen-Larven ausgesetzt sind. Sie haben jedoch laut STERNBERG (2000c) ein wirkungsvolles Antiräuberverhalten durch Flucht (Fortschwimmen) entwickelt.

4.2.6 Sonstige Arten

Die bisherigen Beobachtungen der Schwarzen Heidelibelle (*Sympetrum danae*) ergeben kein klares Bild ihrer Einnischung. Diese Art besiedelt innerhalb der Moore ein ausgesprochen breites Gewässerspektrum von praktisch allen Schlenkentypen über Trichter und Kolke bis hin zu angestauten Gräben. Grundsätzlich scheint sie in den Hochmooren eine große Plastizität hinsichtlich ihrer Reproduktionsgewässer zu besitzen und alle potenziell möglichen Gewässertypen auch tatsächlich zu besiedeln. Insbesondere bei den Schlenken ist sie in der Lage, sich in den unterschiedlichsten Typen zu reproduzieren. Da die Larven nach WILDERMUTH & KREBS (1983) ein gelegentliches Trockenfallen im Schlamm vergraben überleben, können sogar kurzzeitig austrocknende Schlenken besiedelt werden. Die Art zeigt von Jahr zu Jahr starke Massenwechsel. Da Exuvien aber

auch in „guten“ *danae*-Jahren immer nur in einem kleinen Teil der potenziell geeigneten Schlenken (aber trotzdem in allen Schlenkentypen) zu finden sind, erscheint die Gewässerwahl in den Hochmooren des Harzes recht zufällig. STERNBERG & HUNGER (2000) berichten, dass die Art in den torfmoosreichen Schlenken der Hochmoore Baden-Württembergs selten zu finden ist und bewerten sie eher als Störungszeiger für beschädigte Vegetationsstrukturen und freigelegte Torfe. So stellten sie fest, dass sich *Sympetrum danae* als einzige Libellenart in durch suhlendes Rotwild beeinträchtigten Schlenken reproduziert und sie in Jahren mit stärkster Torffreilegung die höchsten Abundanzen erreicht. Im Harz wurden bislang keine besonderen Präferenzen für freigelegte Torfe beobachtet, wobei dies auch in Untersuchungsdefiziten begründet sein könnte.

Die **Blaugrüne Mosaikjungfer** (*Aeshna cyanea*) reproduziert sich in den Harzer Mooren grundsätzlich in einem noch breiteren Gewässerspektrum als *Sympetrum danae*. Es umfasst alle Gewässertypen der Hochmoore, aber zusätzlich auch noch Quellbäche und Quellschlenken der soligenen Hangmoore. In den Schlenken erfolgt die Reproduktion allerdings nur sehr sporadisch, und auch in den größeren Kolken sind ihre Abundanzen stets gering. Dies zeigt, dass die Art zwar eine große Plastizität hinsichtlich ihrer Reproduktionsgewässer hat, aber Moore dennoch deutlich suboptimale Lebensräume für sie sind. Auch anderenorts spielt sie in Hochmooren kaum eine Rolle, meidet Schlenken und reproduziert sich am ehesten in Kolken oder Sekundärgewässern wie Torfstichen oder Gräben (z.B. BENKEN 1989, KUHN 1997, STERNBERG 2000e).

Auch die Reproduktion des **Vierflecks** (*Libellula quadrimaculata*) wurde in einem breiten Gewässerspektrum über Schlenken, Kolke und Trichter bis hin zu Quellbächen nachgewiesen, aber diese Art ist noch seltener als *Aeshna cyanea* und tritt zudem un- stet auf. Grundsätzlich ist sie eine relativ häufige Art in Mooren, dort aber mehr an Kolken, Torfstichen oder Gräben und nicht in Schlenken anzutreffen (z.B. STERNBERG 2000g).

Als einzige der Kleinlibellen ist die **Frühe Adonislubelle** (*Pyrrhosoma nymphula*) in den Mooren relativ weit verbreitet und sowohl in Hochmooren als auch soligenen Hangmooren präsent. Die Art gilt als hochmoortolerant, ist dort aber vorwiegend an größeren Gewässern wie Kolken, gefluteten Torfstichen oder angestauten Gräben anzutreffen (z.B. BENKEN 1989, STERNBERG 1999a). Nach KUHN (1997) reproduziert sie sich in Mooren des Alpenvorlands auch in größeren Schlenken. Aus den Harzmooren liegen aus Hochmoorschlenken aber nur einzelne Reproduktionsnachweise vor. Dass die Art trotz Schutzmechanismen gegenüber Austrocknung des Gewässers (vgl. ROBERT 1959, STERNBERG 1999a) und trotz ihrer großen Flexibilität hinsichtlich des Eiablagesubstrats (STERNBERG 1999a) die

Hochmoorschlenken zu meiden scheint, könnte mikroklimatische Gründe haben: Nach STERNBERG (1999a) weisen ihre Larvalhabitate ganzjährig ein kühles Mikroklima auf, und an heißen Tagen weichen die Larven in größere Wassertiefen aus. Hochmoorschlenken sind aber vergleichsweise warme Gewässer und dies umso mehr, je flacher und vegetationsärmer sie sind und je dunkler ihr Grundsubstrat ist (STERNBERG 1993a,b). Das bedeutet, dass die Mehrzahl der Hochmoorschlenken zu warm für die Larven sein dürfte. In den größeren Hochmoorgewässern wie Kolken, Trichtern und Moorspalten, wo sich die Art regelmäßig reproduziert, können die Larven dagegen bei starker Erwärmung der Oberfläche in tiefere Wasserschichten ausweichen. Auch die kühleren Quellschlenken der soligenen Hangmoore scheinen günstig temperiert zu sein, denn hier finden sich regelmäßig Exuvien. Da die Larven nach KUHN (1998b) sehr empfindlich auf winterlichen Sauerstoffmangel infolge lang andauernder Schnee- oder Eisbedeckung reagieren, könnte ihr weitgehendes Fehlen in Hochmoorschlenken und ihre Präsenz in kleinen Quellschlenken auch hierin begründet sein. Das Vorkommen in quelligen Mooren ist für die Art sehr typisch: So gilt sie im Schwarzwald und Alpenvorland als charakteristische Art oligotropher Hangquellmoore (STERNBERG 1999a) bzw. als typische Art von Kalkquellmooren und -sümpfen (BUCHWALD 1983).

Neben *Pyrrhosoma nymphula* tritt von den Kleinlibellen nur die **Gemeine Binsenjungfer** (*Lestes sponsa*) regelmäßig in einigen Hochmooren auf, bleibt aber auf die größeren Kolke (vgl. Abb. 4.2-8) beschränkt. Dass die Art in den Schlenken fehlt, ist wohl auf ungeeignete Gewässerstrukturen, insbesondere fehlende Eiablagepflanzen, zurückzuführen. Die Larven müssten sich in den Schlenken grundsätzlich entwickeln können, denn sie tolerieren hohe Temperaturen und starke Temperaturschwankungen sowie das periodische Austrocknen ihrer Gewässer, und die überwinterten Eier sind in großem Maße frostresistent (JÖDICKE 1997).

Die übrigen Kleinlibellen, d.h. **Speer-Azurjungfer** (*Coenagrion hastulatum*), **Hufeisen-Azurjungfer** (*Coenagrion puella*) und **Gemeine Becherjungfer** (*Enallagma cyathigerum*) spielen in den Hochmooren keine Rolle, weil sie auf einzelne Kolke beschränkt bleiben (Abb. 4.2-10) und sich hier offenbar auch nicht regelmäßig reproduzieren. In den strukturarmen Kolken (Abb. 4.2-11) fehlen diese Arten vollständig.



Abb. 4.2-10: Die für Harzer Verhältnisse relativ strukturreichen Kolke sind die wesentlichen Reproduktionsgewässer der Kleinlibellen. An diesem Kolk im Rebbachmoor wurden sämtliche Arten der Hochmoore nachgewiesen, wobei die Reproduktion von Früher Adonislibelle, Hufeisen-Azurjungfer und Gemeiner Binsenjungfer sicher ist, von Gemeiner Becherjungfer, Speer-Azurjungfer und Kleiner Binsenjungfer aber nur einzelne Männchen beobachtet wurden. 27.07.2012. Foto: K. Baumann.



Abb. 4.2-11: Einige der insgesamt zehn Kolke der Hochmoore sind klein und strukturarm, und ihre Ufer fallen steil ab. In diesem Kolk im Großen Roten Bruch reproduziert sich nur ein eingeschränktes Artenspektrum, bisher nachgewiesen wurden Kleine Moosjungfer und Torf-Mosaikjungfer. 25.07.2012. Foto: K. Baumann.

5 Zusammenfassung

In den untersuchten Hochmooren konnte die Bodenständigkeit von insgesamt 13 Arten belegt werden, von denen zehn regelmäßig auftreten. Die Libellenfauna dieser Moore ist damit als artenarm einzustufen. Da artenreichere Libellenzönosen aber nur in gestörten Mooren auftreten, ist diese Artenarmut ein Qualitätsmerkmal für den guten Zustand der Hochmoore des Nationalparks. In den deutlich gewässerärmeren soligenen Hangmooren reproduzieren sich sieben Arten, aber nur drei treten relativ verbreitet auf.

Die Alpen-Smaragdlibelle (*Somatochlora alpestris*) ist in beiden Moortypen am weitesten verbreitet und damit die häufigste Libelle der intakten Moore des Nationalparks. An zweiter Stelle folgt die Arktische Smaragdlibelle (*Somatochlora arctica*), deren etwas geringere Verbreitung im Wesentlichen aus ihrer Höhenlimitierung resultiert: Sie kommt oberhalb von 950 m ü. NHN nur noch sporadisch vor und fehlt deshalb in den Mooren des Brockengebietes weitgehend. Ansonsten ist in den von *S. alpestris* besiedelten Mooren fast immer auch *S. arctica* zu finden. Diese für Mitteleuropa offenbar ungewöhnlich häufigen Koexistenzen gipfeln darin, dass sich unterhalb von 850 m ü. NN sogar in rund 60 % der *alpestris*-Gewässer auch *S. arctica* entwickelt. Die Dominanz beider Arten resultiert aus ihrer Fähigkeit, sich in kleinen, flachen, vegetationsarmen oder sogar -freien und im Winter durchfrierenden Schlenken zu reproduzieren, denn dieser Schlenkentyp tritt in den Hochmooren mit Abstand am häufigsten auf. Diese beiden typischen Libellenarten der Schlenken fehlen in den Kolken, d.h. in den

größeren und tieferen, struktur- und auch artenreicheren Moor-
gewässern.

Die übrigen Arten der Hochmoore besiedeln dagegen die Kolke und größere, nicht austrocknende oder durchfrierende Schlenken. Die relativ weit verbreitete Torf-Mosaikjungfer (*Aeshna juncea*) ist bezüglich der Gewässerstrukturen recht flexibel. Dagegen zeigen die Kleine Moosjungfer (*Leucorrhinia dubia*) und die deutlich seltenere Hochmoor-Mosaikjungfer (*Aeshna subarctica*) eine Affinität zu flutenden Moosdecken.

Arten, die teils als Zeiger für gestörte Moore eingestuft werden und sich anderenorts schwerpunktmäßig in Torfstichen, Gräben oder Moorweihern reproduzieren, spielen in den intakten Mooren des Nationalparks naturgemäß eine geringere Rolle; hierzu gehören die Schwarze Heidelibelle (*Sympetrum danae*) und der Vierfleck (*Libellula quadrimaculata*).

Auffällig ist das schwache Auftreten von Kleinlibellen. Relativ verbreitet ist lediglich die Frühe Adonislibelle (*Pyrrhosoma nymphula*), die sich regelmäßig in Hochmoorkolken, aber auch in Gewässern der soligenen Hangmoore reproduziert. Die Gemeine Binsenjungfer (*Lestes sponsa*) kommt nur an den größeren und strukturreicheren Kolken vor. Weitere Kleinlibellen treten nur äußerst sporadisch auf.

6 Literatur

siehe gemeinsames Literaturverzeichnis aller Beiträge dieses Bandes

Auswirkung von Wiedervernässungsmaßnahmen in degradierten Mooren des Nationalparks Harz auf den Libellenbestand

von KATHRIN BAUMANN

1 Einleitung

Zentrales Renaturierungsobjekt im niedersächsischen Teil des Nationalparks Harz waren lange Zeit die Moore. Schwerpunkt-mäßig im Zeitraum von 1995 bis 2003 sind in verschiedenen durch Entwässerung gestörten Mooren Gräben verbaut worden, um eine verbesserte Rückhaltung des Wassers im Moor zu erreichen. Entsprechende Wiedervernässungsmaßnahmen erfolgten u.a. in der Ackervermoorung und im Rehberger Sattelmoor. In beiden Mooren wurden die Auswirkungen auf die Libellen untersucht (vgl. BAUMANN 2002a, 2005, 2009b, 2010).

2 Untersuchungsgebiete

2.1 Ackervermoorung

Die Ackervermoorung erstreckt sich über den von Südwest nach Nordost verlaufenden Acker-Höhenzug in einer Höhe von ca. 815-860 m ü. NHN. Sie ist ca. 4 km lang und mit einer Ausdehnung von rund 150 ha das größte Moor des Harzes. JENSEN (1990) stuft die Vermoorung als Kammmoor aus miteinander verbundenen Sattelvermoorungen und Hangmooranteilen ein. In den Sattellagen befinden sich vier relativ kleine Moorzentren mit Torfmächtigkeiten von jeweils maximal 1,7 m bis 4,0 m (WILLUTZKI 1962). Weite Teile des Moores weisen aber nur 0,5-1,0 m mächtige Torfe auf.

Das Moor ist in den vergangenen beiden Jahrhunderten durch menschliche Aktivitäten auf ganzer Fläche erheblich verändert worden. Ursprünglich dürfte es in weiten Teilen von einem lichten Fichten-Moorwald bedeckt gewesen sein; lediglich die vier Moorzentren und stärker vernässte Hangbereiche waren waldfrei. Im 19. Jahrhundert wurde damit begonnen, das Moor großflächig zu entwässern und auch die natürlich waldfreien Bereiche mit Fichten aufzuforsten. Die Entwässerung erfolgte über ein teils sehr enges, teils lockeres System von Entwässerungsgräben, das in den Kammlagen beginnt und sich die Hänge hinabzieht. Sie war so effektiv, dass tatsächlich auf annähernd ganzer Fläche Fichtenwirtschaft betrieben werden konnte; nur in den beiden

südlichen Moorzentren (A und B) sind kleine waldfreie Restflächen mit einer Hochmoorvegetation (Stillstandskomplexe) erhalten geblieben. Das Moorzentrum C wurde im Zeitraum von 1929 bis 1970 durch den Abbau von Torfen für den Kurbetrieb in Bad Grund fast vollständig zerstört. Hier wurden in der Folge sieben Weiher angelegt, die sich zu recht naturnahen dystrophen Gewässern entwickelt haben. Die Ausdehnung der Ackervermoorung und die Lage der Moorzentren und Moorweiher sind Abb. 2-1 zu entnehmen.

In den Siebziger und Achtziger Jahren des vergangenen Jahrhunderts änderte sich der Charakter des bis dato dicht mit Fichten bestockten Acker-Höhenzugs tiefgreifend: Die Fichten starben infolge des „sauren Regens“ in weiten Bereichen ab, und es entstanden riesige Freiflächen. Teils wurden diese wieder mit Fichten aufgeforstet, teils sich selbst überlassen. Erst mit Einrichtung des Nationalparks im Jahr 1994 wurde der Fokus auf naturschutzfachliche Belange gelegt. Die Waldwirtschaft wurde aufgegeben, und insbesondere im Zeitraum von 1995 bis 1998 wurden zahllose Gräben durch Holzbauwerke verschlossen (vgl. Kap. 3).

Es ist davon auszugehen, dass in der Ackervermoorung mit Ausnahme der in den 1970er Jahren entstandenen Weihergruppe (s.o.) und einzelnen weiteren wassergefüllten Bodensenken in ihrem Umfeld vor Beginn der Wiedervernässungsmaßnahmen praktisch keine für Libellen geeigneten Gewässer vorhanden gewesen sein dürften.

2.2 Rehberger Sattelmoor

Das Rehberger Sattelmoor befindet sich einer Höhe von 815-835 m ü. NHN auf dem Sattel zwischen Kleinem Sonnenberg und Rehberg und ist nur etwa 2,9 ha groß. Nach JENSEN (1990) sind die Torfe in weiten Teilen 2,0-2,2 m mächtig, das Maximum liegt bei 2,3 m.

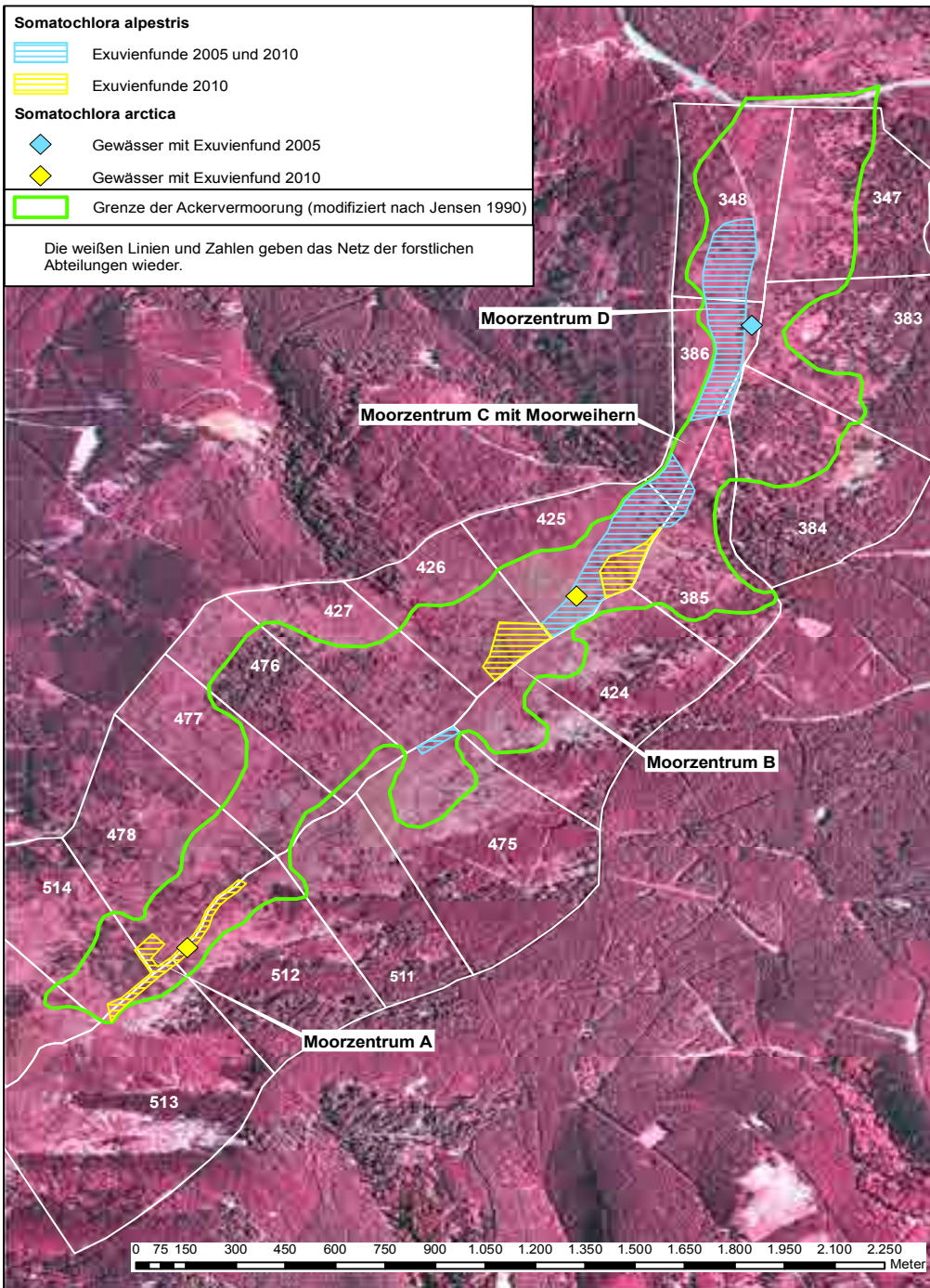


Abb. 2-1:
Infrarot-Luftbild der Ackervermoorung aus dem Jahr 2007 mit Darstellung der forstlichen Abteilungen, der Vermoorungsgrenze, der Lage der Moorzentren und der Verbreitung von Alpen- und Arktischer Smaragdlibelle.

Das gesamte Moor ist von einem vor über 100 Jahren angelegten, engmaschigen Grabensystem durchzogen. In den nach Südwesten und Nordosten den Hang hinunter ziehenden Moorzungen sind die Gräben tief eingeschnitten und stellenweise bis auf den Mineralboden erodiert. Hier war die Entwässerung so effektiv, dass eine Fichtenwirtschaft erfolgen konnte. Auf der flachen Sattelhöhe dagegen ist ein kleiner waldfreier Hochmoorrest (Stillstandskomplex) erhalten geblieben. Im Jahr 1996 hat die Nationalparkverwaltung mit der Durchführung von Renaturierungsmaßnahmen begonnen. Im Moorzentrum beginnend, wurden die Gräben stufenweise durch Holzbauwerke verschlossen, indem Jahr für Jahr ein neuer Ring von Verbauungen rund

um das Moor angelegt wurde. Im Jahr 2002 waren die Arbeiten abgeschlossen. Auch heute sind noch größere Teile des Moores mit Fichten bewachsen. Lediglich im unteren Bereich der südwestlichen Moorflanke sind die Fichten nach verschiedenen Schadereignissen sukzessive entfernt worden, so dass hier heute eine zwergstrauchheidenartige Vegetation entwickelt ist. Der derzeitige Zustand des Moores ist im Luftbild (Abb. 2-2) gut zu erkennen.

Vor Beginn der Renaturierungsmaßnahmen gab es im gesamten Moor keine dauerhaft wasserführenden Gewässer, denn in den Gräben an den steilen Moorflanken floss das Wasser schnell ab,

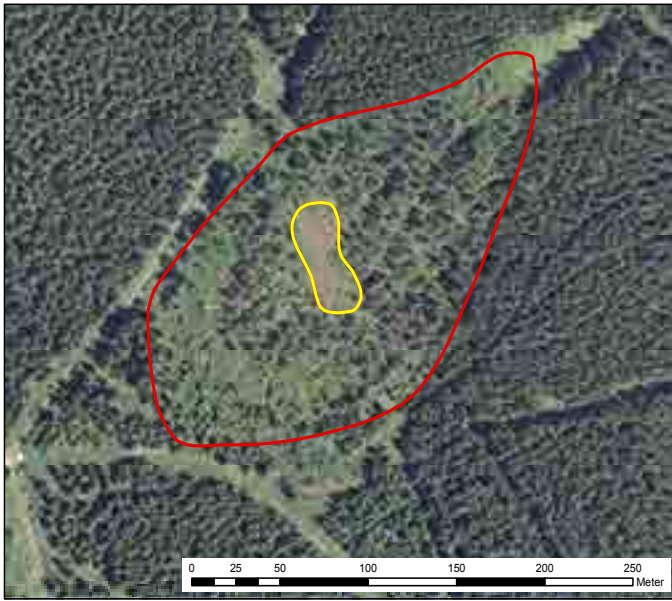


Abb. 2-2: Luftbild des Rehberger Sattelmoores aus dem Jahr 2010. Die rote Linie markiert die Außengrenze der Vermoorung, die gelbe Linie den Hochmoorrest auf der Sattelhöhe. Die Entwässerungsgräben sind insbesondere in der südwestlichen Moorzunge gut zu erkennen.

und die flachen kleinen Gräben im Moorzentrum fielen während des Sommers meist für lange Zeit trocken. Es ist deshalb anzunehmen, dass vor 1996 keine Reproduktionsgewässer für Libellen vorhanden waren.

3 Durchführung der Wiedervernässung

Die Wiedervernässung erfolgte mittels Verbauung (Kammerung) von Entwässerungsgräben. Die Positionierung der Stauwerke erfolgte in der Regel so, dass der Rückstau des Wassers des unteren Verbaus bis zum Fuß des nächsthöheren Verbaus reicht. Die Länge der einzelnen Grabenkammern nimmt mit zunehmendem Gefälle ab und beträgt meist zwischen 5 m und 25 m. Die Staubauwerke bestehen aus aufeinander genagelten und von Rundhölzern stabilisierten Lärchenholzbohlen, die auf den mineralischen Untergrund aufgesetzt werden. Die hangobere Seite der Holzbohlenwand ist in einem Teil der Gräben in etwa 0,5 m Breite mit abwechselnd übereinander geschichteten Torf- und Grassoden aus der unmittelbaren Umgebung verfüllt worden. In der Anfangsphase der Arbeiten wurden auch einige Grabenkammern mit Hackschnitzeln angefüllt, weil man sich durch die entsprechend verringerte Wassertiefe eine schnellere Besiedlung mit Torfmoosen versprochen hatte.

Anders als in Tieflandmooren führen diese Maßnahmen in den Gebirgsmooren reliefbedingt nicht zur großflächigen Überstauung von Moorbereichen. Sie fördern aber durch den verminderten Abfluss wieder das Wachstum von Torfmoosen und anderer moortypischer Arten. Zudem sind in den Grabenkammern Kleingewässer entstanden, die zunächst sehr kleinen Weihern

oder auch kleinen Handtorfstichen ähneln. Entsprechend ihres Alters, ihrer Tiefe und der jeweiligen Art der Verbauung gehören sie einer charakteristischen Sukzessionsstufe an.

4 Methoden

Untersuchungen der Libellen im Bereich der Ackervermoorung erfolgten in den Jahren 2005 (BAUMANN 2005), 2010 (BAUMANN 2010) und ergänzend noch in 2012. Das Rehberger Sattelmoor wurde in den Jahren 2002 (BAUMANN 2002a) und 2009 (BAUMANN 2009b) untersucht. Ziel war jeweils nicht nur die Erfassung des Arteninventars, sondern auch die differenzierte Beurteilung der neu entstandenen Staugewässer. Zu diesem Zweck erfolgten Exuvienaufsammlungen an jeweils definierten Gewässern.

4.1 Ackervermoorung

Der Schwerpunkt der Arbeiten lag auf der Untersuchung der Alpen-Smaragdlibelle (*Somatochlora alpestris*) und der Arktischen Smaragdlibelle (*Somatochlora arctica*), weil beide charakteristische Kostbarkeiten der intakten Harzmoore und deshalb auch Zielarten der Moorrenaturierung sind. Der jeweilige zeitliche Ablauf der Untersuchungen richtete sich daher primär nach der Emergenz dieser beiden Arten. Die Untersuchungen wurden in jedem der Jahre mit beginnender Emergenz von *Somatochlora alpestris*, der früheren der beiden Arten, aufgenommen. Jeweils nach einigen Schönwettertagen (und stets vor dem Eintreten eines Wetterwechsels mit Niederschlägen) erfolgte an definierten Gewässern die vollständige Aufsammlung der Exuvien sämtlicher Arten. Um die späteren Arten, insbesondere die Edellibellen, ebenfalls zu erfassen, wurde jeweils ein Erfassungsdurchgang noch in die Monate Juli und/oder August gelegt.

Im Bereich der Ackervermoorung gibt es in den Gräben über 200 wassergefüllte Kammern, so dass eine Auswahl an Gewässern getroffen werden musste. Im Rahmen der Erstuntersuchung in 2005 wurden entlang eines die gesamte Vermoorung durchziehenden Transektes alle Gewässer (unabhängig von ihrer Entstehung) in die Untersuchung einbezogen, an denen beim ersten Kartierdurchgang mindestens eine Exuvie (unabhängig von der Art) gefunden wurde. Insgesamt wurden 16 Gewässer untersucht. Am 30.08.2005 wurden zudem Parameter wie Gewässertiefe, Größe der offenen Wasserfläche, Ausprägung der Ufer und Deckungsgrad von Torfmoosen und sonstiger Vegetation aufgenommen. Da im Zuge der Ersterfassung noch nicht ersichtlich war, dass es Folgeuntersuchungen geben würde, wurden die Gewässer nur temporär markiert. Da jedoch eine Fotodokumentation erfolgte, war es in den Folgeuntersuchungen teils möglich, definierte Gewässer erneut zu untersuchen und ihre Veränderung zu dokumentieren.

Im Jahr 2010 wurden die nördlichen Bereiche (Abt. 348, 386) nur stichprobenweise auf Exuvien hin überprüft. Die eigentliche Untersuchung erfolgte erst südlich vom Moorzentrum C. In den sehr staugewässerreichen Abt. 386, 425 und 426 wurde nur ein kleiner, repräsentativer Teil der Gewässer untersucht, weiter südlich wurden sämtliche Gewässer (wiederum unabhängig von ihrer Entstehung) entlang des Fastwegs und in den Hochmoorresten von Moorzentrum A einbezogen. Anders als im Jahr 2005 wurden nur Gewässer für die weitere Untersuchung berücksichtigt, in denen im ersten Kartierdurchgang mindestens eine Exuvie von *Somatochlora alpestris* oder *S. arctica* gefunden wurde. Dies war schließlich in 22 Gewässern der Fall. Zudem wurden später im Jahr weitere Gewässer mit guter potenzieller Eignung für die Hochmoor-Mosaikjungfer (*Aeshna subarctica*) nach Exuvien dieser Art abgesucht.

Eine ergänzende stichprobenartige Untersuchung der Staugewässer im Norden (Abt. 348, 386) erfolgte zudem Ende Mai 2012: Rund 30 Staugewässer unterschiedlichsten Sukzessionsgrades wurden einmalig nach Exuvien abgesucht.

4.2 Rehberger Sattelmoor

Im Rahmen der Erstuntersuchung im Jahr 2002 sollte grundsätzlich überprüft werden, ob und inwieweit die Wiedervernässungsmaßnahmen die Etablierung von Libellen ermöglicht haben. Am ersten Untersuchungstag wurden sämtliche wassergefüllte Grabenkammern nach Exuvien abgesucht. Alle Gewässer mit Exuvienfund (unabhängig von der Art) wurden im Folgenden bis Anfang August mehrfach nach Exuvien abgesucht.

Auch zu Beginn der Folgeuntersuchung in 2009 wurden zunächst sämtliche Grabenkammern nach Exuvien abgesucht. An den weiteren Terminen erfolgte die Suche nur noch an den Kammern mit zuvor positivem Befund der Alpen-Smaragdlibelle (*Somatochlora alpestris*) oder festgestellter besonders guter potenzieller Eignung für die Arktische Smaragdlibelle (*Somatochlora arctica*) oder die Hochmoor-Mosaikjungfer (*Aeshna subarctica*). Nach Abschluss der Untersuchung wurden am 07.08.2009 an allen Grabenkammern mit Exuviennachweis der Zielarten verschiedene Parameter wie Wassertiefe, Fläche des offenen Wassers sowie Art und Deckungsgrad der Vegetation ermittelt.

5 Ergebnisse

5.1 Ackervermoorung

5.1.1 Entwicklung der Gewässer

Die überwiegend im Zeitraum zwischen 1995 und 1998 verbauten Gräben waren im Jahr 2005 in Abhängigkeit vom Jahr des Verbaus, der Tiefe und der Naturnähe der Umgebung

recht unterschiedlich entwickelt. Viele von ihnen, insbesondere die größeren und überwiegend steilufrigen, zeigten nur geringe Verlandungserscheinungen und wirkten noch wenig naturnah. Kleinere und flachere Kammern waren dagegen stärker, vereinzelt sogar schon ganzflächig mit flutenden Torfmoosen bewachsen und insgesamt schlenkenartig ausgebildet. Die 16 näher untersuchten Grabenkammern mit Exuviennachweis waren auf 1-100 % ihrer Wasserfläche mit Torfmoosen (meist *Sphagnum fallax*) bedeckt (Median 15 %). Das in Moorgewässern ebenfalls typische Moos *Warnstorfia fluitans* trat dagegen nur in einem Viertel der Staugewässer auf und bedeckte dort 25-95 % der Wasserfläche. Sauergräser, durchweg durch Scheiden-Wollgras (*Eriophorum vaginatum*) und/oder Grauer Segge (*Carex canescens*) vertreten, waren in 38 % der Gewässer präsent und nahmen dann 2-10 % der Fläche ein.

Fünf Jahre später waren nur noch wenige spärlich bewachsene Grabenkammern zu finden. Fast alle Staugewässer zeigten deutliche Sukzessionserscheinungen, und die Mehrheit von ihnen war vollständig oder in großen Teilen mit *Sphagnum fallax* und/oder *Warnstorfia fluitans* bewachsen. Sauergräser, neben den o.g. Arten nun vereinzelt auch Schmalblättriges Wollgras (*Eriophorum angustifolium*) oder Schnabel-Segge (*Carex rostrata*), haben sich ebenfalls ausgebreitet. Der Vergleich von Fotos identischer Staukammern zeigt, dass innerhalb von fünf Jahren größere, weitgehend offene Wasserflächen vollständig mit *Warnstorfia fluitans* zuwachsen können, wie in dem im Jahr 2005 noch 26 m² großen und maximal 42 cm tiefen Grabenstau Nr. 13 (Abb. 5-1 oben). Die Verlandungsprozesse können im gleichen Zeitraum aber noch extremer sein: Das zunächst 18 m² große und bis zu 48 cm tiefe Staugewässer Nr. 12 war fünf Jahre später auf etwa der Hälfte der Fläche vollständig verlandet (v.a. mit *Sphagnum fallax*, *Eriophorum vaginatum*, *Molinia caerulea*) und im übrigen Teil komplett mit *Warnstorfia fluitans* zugewachsen, das die verbliebene Wasserfläche fast vollständig ausfüllte (Abb. 5-1 unten).

Im Norden der Ackervermoorung (Abt. 348, 386) waren im Jahr 2005 im Vergleich zu den übrigen Bereichen besonders viele steilufrige, tiefe und vegetationsarme Staugewässer in den Gräben entwickelt. Im Jahr 2012 waren viele von ihnen bereits so stark mit Torfmoosen und *Carex canescens*, teils auch *Eriophorum vaginatum*, bewachsen, dass die ehemals steilen Ufer durch das Hochwachsen der Torfmoose flach geworden waren. Allerdings fanden sich hier auch noch einige wenige Grabenkammern weitgehend ohne Verlandungsvegetation, die noch stark an das typische Bild des Jahres 2005 erinnerten (Abb. 5-2). Die Ursachen hierfür sind nicht ganz offensichtlich; möglicherweise handelt es sich um Anstau, die verstärkt vom Rotwild aufgesucht werden.



Abb. 5-1:
Beispiele für die Sukzession angestauter Grabenabschnitte in der Ackervermoorung zwischen dem Jahr 2005 (links) und 2010 (rechts): In Graben Nr. 13 (oben) bildete das Moos *Warnstorfia fluitans* zunächst auf 30 % der Wasserfläche submerse Bestände und füllte den Wasserkörper fünf Jahre später fast vollständig aus. In Graben Nr. 12 (unten) hatte *Warnstorfia fluitans* zunächst auf 50 % der Wasserfläche submerse Bestände, fünf Jahre später war die Hälfte der ursprünglichen Gewässerfläche komplett von diesem Moos erfüllt und der übrige Teil vollständig u.a. mit *Sphagnum fallax*, Pfeifengras (*Molinia caerulea*) und Scheiden-Wollgras (*Eriophorum vaginatum*) verlandet. 16.06.2005 und 05.06.2010.
Fotos: K. Baumann.



Abb. 5-2: Im Norden der Ackervermoorung gelangen Exuvienfunde der Alpen-Smaragdlibelle im Jahr 2012 schwerpunktmäßig in noch wenig verlandeten, steilufrigen und wenig naturnah wirkenden Staugewässern. 29.05.2012. Foto: K. Baumann.

5.1.2 Entwicklung der Libellenfauna

5.1.2.1 Alpen-Smaragdlibelle (*Somatochlora alpestris*)

Im Jahr 2005 war die Alpen-Smaragdlibelle die in den angestauten Gräben am weitesten verbreitete Art. Insgesamt 48 Exuvien wurden entlang des untersuchten Transektes gefunden. Die Nachweise erfolgten schwerpunktmäßig im nördlichen Teil der Ackervermoorung und zogen sich südlich bis in Abt. 475 (vgl. Abb. 2-1), d.h. in allen Bereichen mit dichtem Grabennetz und entsprechend großem Gewässerreichtum hat sich die Art reproduziert. Im südlichen Drittel der Vermoorung gelangen dagegen 2005 trotz intensiver Suche keine Exuvienfunde, obwohl hier insbesondere entlang des Fastweges auf der Kammhöhe durchaus potenziell geeignete Gewässer vorhanden waren. Die Nachweise beschränkten sich auf angestaute Grabenabschnitte, wobei diese recht unterschiedlich entwickelt waren: Sie hatten eine Wasserfläche von 0,4-25,6 m² (Median 5,1 m²) und eine maximale Tiefe von 3-92 cm (Median 36 cm). Die Ufer waren entsprechend der Entstehung dieser Gewässer in tiefen Grabeneinschnitten überwiegend steil. In den meisten Grabenkammern war die Deckung der flutenden Torfmoose nur gering (Median 15 %), jeweils eines war vollständig mit *Sphagnum fallax* bzw.

Warnstorfia fluitans bewachsen. Sauergräser fanden sich nur in wenigen der Gewässer. In 93 % ihrer Larvalgewässer kam *Somatochlora alpestris* syntop mit mindestens einer weiteren Art vor. Am häufigsten war sie mit *Sympetrum danae* vergesellschaftet (71 %), gefolgt von *Aeshna cyanea* (50 %), *Aeshna juncea* (43 %) und *Leucorrhinia dubia* (21 %)¹. Die 2005 geschlüpften Tiere dürften aufgrund der nach STERNBERG (2000a) 2-4-jährigen Larvalphase auf Eiablagen in 2001-2003 zurückgehen, d.h. maximal 6-9 Jahre alte Staukammern sind zur Eiablage angenommen worden.

Im Jahr 2010 wurde *Somatochlora alpestris* in der gesamten Ackervermoorung nachgewiesen. Zahlreiche Exuvien fanden sich sowohl in den bereits 2005 besiedelten nördlichen Bereichen als auch im damals noch nachweisfreien südlichen Drittel. In den insgesamt 22 systematisch untersuchten Gewässern wurden 125 Exuvien gezählt. Nachweise gelangen primär in aufgestauten Gräben, aber auch in sekundär vernässten schlenkenartigen Kleinstgewässern, vegetationsarmen, später austrocknenden „Pfüten“ mitten auf dem alten Fastweg sowie in einer natürlichen Schlenke in dem kleinen Resthochmoor in Moorzentrum A. Entsprechend der seit 2005 fortgeschrittenen Sukzession waren in der Mehrzahl der Larvalgewässer in aufgestauten Gräben nun große Partien mit *Sphagnum fallax* und/oder *Warnstorfia fluitans* bewachsen. Die Vergesellschaftung der Alpen-Smaragdlibelle mit anderen Arten wich von den Verhältnissen des Jahres 2005 ab, wobei das Fehlen von *Sympetrum danae* methodisch begründet ist². Nun trat *S. alpestris* am häufigsten syntop mit *Leucorrhinia dubia* auf (32 %), gefolgt von *Aeshna juncea* (18 %), *Somatochlora arctica* (9 %), *Pyrrhosoma nymphula*³ und *Aeshna cyanea* (jeweils 5 %).

Stichprobenartige Untersuchungen im Norden des Gebietes (Abt. 348, 386) im Jahr 2012 zeigten einen deutlichen Schwerpunkt der Exuvien in noch wenig verlandeten, steilufrigen und entsprechend wenig naturnah wirkenden Staugewässern; hier wurden durchweg jeweils mehrere Exuvien gefunden. In den stark mit Torfmoosen und Sauergräsern bewachsenen, naturnah entwickelten Staukammern dagegen gelangen meist gar keine Exuvienfunde, in wenigen Fällen wurde eine einzelne Exuvie gefunden.

1 Dass *Pyrrhosoma nymphula* in dieser Aufzählung fehlt, hat vermutlich methodische Gründe, weil ihre Hauptemergenz zu Untersuchungsbeginn schon vorbei gewesen sein dürfte.

2 Die Untersuchungen im Jahr 2010 endeten bereits am 1. Juli, d.h. vor Beginn der Emergenz von *Sympetrum danae*.

3 *Pyrrhosoma nymphula* ist vermutlich unterrepräsentiert erfasst worden, weil ihre Hauptemergenz zu Untersuchungsbeginn schon vorbei gewesen sein dürfte.

5.1.2.2 Arktische Smaragdlibelle (*Somatochlora arctica*)

Im Jahr 2005 wurde im Bereich der Ackervermoorung lediglich eine einzige Exuvie der Arktischen Smaragdlibelle gefunden. Sie befand sich in einem schlenkenartigen, etwa 1,5 m² großen und nur 2 cm tiefen, mit Moosen erfüllten Kleinstgewässer im Bereich eines offenbar sehr alten Torfstichs in Abt. 386, d.h. im Norden der Ackervermoorung (vgl. Abb. 2-1). An weiteren ähnlich strukturierten Gewässern in der unmittelbaren Nähe wurden keine Exuvien gefunden.

Fünf Jahre später wurde jeweils ein Larvalgewässer in der Mitte (Abt. 425) und im Süden (Abt. 512) des Moores festgestellt: In einem sehr flachen, nicht angestauten Bereich eines verfallenen Grabens, der strukturell ähnlich ausgeprägt war wie die Erosionsschlenken der intakten Hochmoore, fanden sich fünf Exuvien (Abb. 5-3), in einer schlenkenartigen, sehr kleinen Pfütze am Rand des alten Fastwegs wurde eine Exuvie gefunden. Bei beiden Gewässern handelt es sich also nicht um angestaute Gräben, sie dürften aber erst infolge der Wiedervernässungsmaßnahmen entstanden sein. In beiden Gewässern trat *Somatochlora arctica* syntop mit *S. alpestris* auf.

Im Rahmen der stichprobenartigen Untersuchung im nördlichen Teil der Ackervermoorung in 2012 konnte erstmals die Reproduktion in angestauten Gräben nachgewiesen werden. Insgesamt vier Exuvien wurden in drei unterschiedlichen Grabenkammern gefunden. Bei angenommener dreijähriger Larvalphase (vgl. STERNBERG 2000b) dürften die ersten Eiablagen also spätestens 12-15 Jahre nach Anstau erfolgt sein. Allen Reproduktionsgewässern gemein war eine starke Verlandung mit Torfmoosen, Sauergräsern und/oder Pfeifengras, wobei eine der Grabenkammern bereits nur noch mit Wasser durchtränkte Torfmoosdecken und kein freies Wasser mehr aufwies



Abb. 5-3: In Abt. 425 wurden im Jahr 2010 fünf Exuvien der Arktischen Smaragdlibelle in diesem sehr flachen, schlenkenartigen Gewässer gefunden. 17.06.2010. Foto: K. Baumann.

(Abb. 5-4). Grabenabschnitte mit entsprechend fortgeschrittener Verlandung waren im Jahr 2012 in den Abt. 348 und 386 bereits in der Überzahl, wogegen sie 2005 noch vollständig fehlten. Insgesamt war *Somatochlora arctica* aber auch im Jahr 2012 nur sehr spärlich in der Ackervermoorung vertreten.

5.1.2.3 Kleine Moosjungfer (*Leucorrhinia dubia*)

Die Kleine Moosjungfer war im Jahr 2005 schon über die gesamte Ackervermoorung verbreitet. Exuvien wurden in größeren Grabenkammern gefunden, die bereits eine randliche Verlandungsvegetation mit Torfmoosen und/oder dem Moos *Warnstorfia fluitans* sowie Sauergräsern aufwies. Fünf Jahre später war die Zahl der als Reproduktionsgewässer genutzten Grabenkammern deutlich angestiegen. In einigen von ihnen wurden mehr als 100 Exuvien gezählt. Bei der Untersuchung des nördlichen Bereichs der Vermoorung im Jahr 2012 wurde deutlich, wie sehr die Art hier von der fortschreitenden Sukzession der Grabenkammern profitiert: Exuvien wurden in allen stark mit den o.g. Moosen bewachsenen Gewässern gefunden, und diese sind hier mittlerweile in der Überzahl. Eine typische dieser *dubia*-Grabenkammern ist in Abb. 5-5 zu sehen.

Leucorrhinia dubia war bereits vor den Wiedervernässungsmaßnahmen in der Ackervermoorung heimisch, denn sie besiedelte die Moorweiher in Abt. 386 in großer Individuenzahl. Von hier aus wurden die neu entstandenen Gewässer in den Grabenkammern zügig besiedelt, sobald sie sich etwas naturnäher entwi-

kelt hatten. Sie ist derzeit die mit Abstand individuenreichste Libellenart in der Ackervermoorung.

5.1.2.4 Torf-Mosaikjungfer (*Aeshna juncea*)

In 31 % der untersuchten Grabenkammern wurden im Jahr 2005 jeweils 1-2 Exuvien der Torf-Mosaikjungfer gefunden. Dabei handelte es sich um unterschiedlich strukturierte Gewässer, in denen durchweg auch *Somatochlora alpestris* auftrat. Fünf Jahre später war die Nachweisquote geringer, was aber auch im jahreszeitlich frühen Ende der Untersuchungen (am 1. Juli) begründet ist. In den neu entstandenen schlenkenartigen Kleinstgewässern abseits der Staukammern erfolgte kein Reproduktionsnachweis. *Aeshna juncea* war bereits vor den Wiedervernässungsmaßnahmen in den Moorweihern in Abt. 386 heimisch.

5.1.2.5 Blaugrüne Mosaikjungfer (*Aeshna cyanea*)

Die Reproduktion der Blaugrünen Mosaikjungfer wurde im Jahr 2005 in 56 % der untersuchten Grabenkammern nachgewiesen. Diese Art nutzte insbesondere die größeren und tieferen, noch wenig naturnah entwickelten Gewässer im Norden des Gebietes. 2010 wurden nur in 23 % der untersuchten Gräben Exuvien gefunden. Diese geringere Nachweisquote muss nicht mit den Sukzessionsprozessen zusammen hängen, sondern dürfte auch im jahreszeitlich frühen Ende der Exuviensuche (am 1. Juli) begründet sein. Die Vielfalt der besiedelten Gewässer war nämlich 2010 anders als zuvor groß und umfasste das gesamte Spektrum



Abb. 5-4: Angestaute Gräben werden von der Arktischen Smaragdlibelle erst besiedelt, wenn sie stark verlandet sind. Diese Grabenkammer war zum Zeitpunkt des Exuvienfunds bereits so stark mit Torfmoosen zugewachsen, dass kein freies Wasser mehr vorhanden war und die Lebensbedingungen denen eines nassen Torfmoosrasens ähnelten. 29.05.2012. Foto: K. Baumann.



Abb. 5-5: In praktisch allen Grabenkammern, die stark mit *Sphagnum fallax* und/oder *Warnstorfia fluitans* und Sauergräsern, meist Grauer Segge (*Carex canescens*), bewachsen sind und noch etwas freies Wasser aufweisen, reproduziert sich die Kleine Moosjungfer. 29.05.2012. Foto: K. Baumann.

von kaum verlandeten bis hin zu vollständig mit *Sphagnum fallax* bewachsenen Grabenkammern. In sämtlichen Gewässern beider Jahre trat *Aeshna cyanea* syntop mit *Somatochlora alpestris* auf. Sie war bereits vor Anstau der Gräben in der Ackervermoorung heimisch, reproduzierte sich aber nur in geringer Zahl in den Weihern in Abt. 386.

5.1.2.6 Sonstige Arten

Im Rahmen der bis Ende August durchgeführten Exuviensuche des Jahres 2005 konnte die Reproduktion der **Schwarzen Heidelibelle** (*Sympetrum danae*) in 63 % der untersuchten Grabenkammern belegt werden. Mit nur einer Ausnahme handelte es sich um syntope Vorkommen mit *Somatochlora alpestris*. Das Spektrum der besiedelten Staugewässer war ebenso weit wie bei *Aeshna cyanea* (vgl. Kap. 5.1.2.5). Im Jahr 2010 endeten die Untersuchungen bereits am 1. Juli, so dass kein Nachweis möglich war. Diese Art kommt auch an den Moorweihern in Abt. 386 vor und war damit schon vor den Wiedervernässungsmaßnahmen im Gebiet heimisch. Sie tritt aber an den Weihern mit deutlich geringeren Abundanzen auf als *Leucorrhinia dubia*.

Der **Vierfleck** (*Libellula quadrimaculata*) wurde 2005 mit einer Exuvie an einem angestauten Grabenabschnitt nachgewiesen, 2010 gelangen keine Funde. An den Moorweihern erfolgte 2005 kein Nachweis, doch im Jahr 2012 wurden an mehreren Weihern jeweils einige Exuvien gefunden. Die Beobachtung von Imagines beschränkte sich 2012 auf die sporadische Präsenz einzelner Männchen, wogegen die Art 2010 etwas zahlreicher flog.

Durch die Exuvienaufnahme deutlich unterrepräsentiert wird die **Frühe Adonislibelle** (*Pyrrhosoma nymphula*), deren Hauptemergenz jeweils schon vor Untersuchungsbeginn erfolgte, und deren Exuvien sehr vergänglich sind. So gelang 2005 gar kein Exuvienfund, fünf Jahre später wurde die Art immerhin in zwei Grabenkammern festgestellt. Tatsächlich dürfte sie deutlich weiter verbreitet sein, wie auch die an zahlreichen Gräben fliegenden Imagines andeuten. An der Weihergruppe in Abt. 386 ist sie die individuenreichste Schlanklibelle; auch sie war bereits vor Anstau der Gräben im Gebiet präsent.

Trotz aller Bemühungen konnte die **Hochmoor-Mosaikjungfer** (*Aeshna subarctica*) abseits der Weihergruppe nicht nachgewiesen werden, obwohl die stärker mit Torfmoosen und/oder *Warnstorfia fluitans* verwachsenen Grabenkammern mittlerweile ähnlich strukturiert sind wie Larvalgewässer dieser Art in intakten Hochmooren. Der einzige Nachweis der Hochmoor-Mosaikjungfer gelang im Jahr 2005 in einem der Moorweihern, als lediglich eine einzige Exuvie gefunden wurde. Imagines konnten bislang nicht beobachtet werden.

An den Weihern bodenständig, aber abseits davon bislang nicht nachgewiesen, ist die **Gemeine Binsenjungfer** (*Lestes sponsa*). Auch **Hufeisen-Azurjungfer** (*Coenagrion puella*) und **Speer-Azurjungfer** (*Coenagrion hastulatum*), deren Bodenständigkeit an den Weihern anzunehmen (aber nicht mittels Exuvien belegt) ist, wurden im übrigen Bereich der Ackervermoorung nicht beobachtet. Dies gilt auch für die **Gemeine Becherjungfer** (*Enallagma cyathigerum*) und die **Kleine Binsenjungfer** (*Lestes virens*), die bisher nur sporadisch an der Weihergruppe gesichtet wurden.

5.2 Rehberger Sattelmoor

5.2.1 Entwicklung der Gewässer

Die im Zeitraum von 1996 bis 2002 verbauten Gräben vollzogen eine ähnliche Entwicklung wie die im Bereich der Ackervermoorung (vgl. Kap. 5.1.1). Im ersten Untersuchungsjahr 2002 war die Mehrzahl von ihnen noch wenig verlandet, und sie zeigten sich als recht steilufrige, weitgehend vegetationsfreie und wenig naturnah wirkende Gewässer; dies galt insbesondere für die Mehrzahl der Gräben an den steilen Moorflanken. Lediglich die ursprünglich schwächer eingetieften Gräben im Bereich der Sattelhöhe (die zudem zuerst aufgestaut worden sind, vgl. Kap. 2.2) und Grabenabschnitte, in denen die Holzbauwerke weniger hoch errichtet wurden, wiesen schon eine mehr oder weniger gut entwickelte Verlandungsvegetation mit Torfmoosen, teils auch mit Schmalblättrigem Wollgras (*Eriophorum angustifolium*) oder Flatter-Binse (*Juncus effusus*), auf.

Im Jahr 2009 zeigte sich immer noch ein deutlicher Unterschied zwischen den Gräben rund um das offene Moorzentrum und denen der Moorflanken. Erstere waren durchweg mehr oder weniger dicht mit Moosen, v.a. *Sphagnum fallax* und teils auch *Warnstorfia fluitans*, bewachsen und hatten nur noch kleine offene Wasserflächen. Vom Rand her waren meist Scheiden-Wollgras (*Eriophorum vaginatum*) oder Grauer Segge (*Carex canescens*) eingewachsen, teils bildeten *Eriophorum angustifolium* oder *Juncus effusus* kleine Riede. Insgesamt wirkten diese Gewässer recht naturnah (Abb. 5-6). Vor allem die Grabenkammern an der steileren und sonnenexponierten südwestlichen Moorflanke waren überwiegend deutlich schwächer verlandet und wiesen teils noch größere offene Wasserflächen auf (Abb. 5-7). Die mit Hackschnitzeln angefüllten Kammern (vgl. Kap. 3) hatten dagegen kaum noch offenes Wasser und waren durch ein hochmooruntypisches Arteninventar mit *Carex canescens*, Flutendem Schwaden (*Glyceria fluitans*) oder Wald-Simse (*Scirpus sylvaticus*) gekennzeichnet.



Abb. 5-6: Die Grabenabschnitte im Bereich der Sattelhöhe des Rehberger Sattelmoores haben sich recht schnell naturnah entwickelt und wiesen im Jahr 2009 mehr oder weniger dichte Decken der Moose *Sphagnum fallax* und *Warnstorfia fluitans* auf. Der Graben auf dem Foto gehört mit maximal 61 cm zu den tieferen Gewässern und ist ein typisches Larvalhabitat der Kleinen Moosjungfer, die hier recht hohe Abundanzen erreicht. 24.06.2009. Foto: K. Baumann.



Abb. 5-7: An den vergleichsweise steilen Moorflanken des Rehberger Sattelmoores sind durch die Kammerung teils recht tiefe Gewässer entstanden, deren Verlandung deutlich langsamer abläuft. Diese Grabenkammer war zum Aufnahmezeitpunkt sieben Jahre alt und nur auf rund 5 % der Wasserfläche von flutenden Moosen bedeckt. Derartige Gewässer sind typische Reproduktionsgewässer der Alpen-Smaragdlibelle, aber auch der Blaugrünen Mosaikjungfer. 25.05.2009. Foto: K. Baumann.

5.2.2 Entwicklung der Libellenfauna

5.2.2.1 Alpen-Smaragdlibelle (*Somatochlora alpestris*)

Im Jahr 2002 wurden lediglich in einer einzigen und zudem untypisch ausgeprägten Grabenkammer Exuvien gefunden (13 Exemplare). Bei dem Larvalgewässer handelte es sich um den oberen Bereich eines schmalen, im Jahr 1997 angestauten Grabens am Rand der südwestlichen Moorzunge, der eine Wassertiefe von 10-15 cm aufwies und locker mit flutenden Torfmoosen bewachsen war. Die Gewässerstruktur kam der von Hochmoorschlenken recht nahe und stand damit in deutlichem Kontrast zu den übrigen deutlich größeren, tieferen und weniger bewachsenen Staukammern.

Sieben Jahre später wurden in zwölf Grabenkammern insgesamt 48 Exuvien gezählt. Strukturell waren diese Gewässer sehr unterschiedlich entwickelt: Das Größenspektrum der offenen Wasserfläche reichte von 0-24 m² (Median 3 m²), das der maximalen Wassertiefe von 8-66 cm (Median 42 cm), und flutende Moose konnten fast völlig fehlen oder das Wasser annähernd vollständig ausfüllen (Abb. 5-8). Auch der jeweilige Bewuchs mit Sauergräsern variierte stark. Als Reproduktionsgewässer wurden auch zwei mit Hackschnitzeln gefüllte und stark mit *Carex canescens* und teils *Glyceria fluitans* bewachsene Grabenkammern genutzt. Da die Gräben im Zeitraum von 1996-2002 angestaut worden sind, war aufgrund der nach STERNBERG (2000a) 2-4-jährigen Entwicklungszeit der Alpen-Smaragdlibelle im Jahr 2002 in einer Vielzahl der Gewässer noch gar kein Exuviennachweis möglich. Das einzige Larvalgewässer des Jahres 2002 war damals fünf Jahre alt, d.h. die Eiablage dürfte 1998 in ein erst ein- bis dreijähriges Gewässer erfolgt sein. 2009 wurden Exuvien in

7-13 Jahre alten Grabenkammern gefunden, d.h. zur Zeit der Eiablage waren einige Kammern erst 3-5 Jahre alt.

5.2.2.2 Arktische-Smaragdlibelle (*Somatochlora arctica*)

Die erfolgreiche Reproduktion der Arktischen Smaragdlibelle konnte im Jahr 2002 an zwei Gewässern in der offenen Hochmoorestfläche im Moorzentrum belegt werden. In einem verfallenen und nicht angestauten, flachen, stark mit Moosen zugewachsenen Graben mit zwei kleinen Wasserflächen von jeweils etwa 0,5 m² Größe wurden fünf Exuvien gefunden. Dass sich in dieser kleinen Grabenrinne Wasser sammelt, ist bereits auf den Verschluss der Gräben im Umfeld und die dadurch verbesserte Wasserrückhaltung im Moor zurückzuführen. Das zweite Larvalgewässer war das obere Ende eines langen angestauten Grabenabschnitts, das als schmale und flache, mit Moosen bewachsene Rinne mit mehreren etwa 0,2 m² großen offenen Wasserflächen entwickelt war; hier wurde nur eine Exuvie gefunden.

Im Jahr 2009 gelang lediglich der Fund einer einzigen Exuvie, und zwar exakt in dem oberen Teil der Grabenkammer, in der sieben Jahre zuvor der erste (und hier auch einzige) Reproduktionsnachweis von *Somatochlora alpestris* erfolgte (vgl. Kap. 5.2.2.1, Abb. 5-9). Hier war seitdem die Sukzession so weit fortgeschritten, dass sich nur noch eine winzige offene Wasserfläche mit flutenden Torfmoosen fand und der übrige Bereich vollständig verlandet war. In den Larvalgewässern des Jahres 2002 gelang trotz intensiver Suche kein Nachweis.



Abb. 5-8: In dieser rund 20 m² großen, maximal 33 cm tiefen und auf 50 % der Fläche von dem flutenden Moos *Warnstorfia fluitans* bewachsenen Staukammer wurde im Jahr 2009 die höchste Zahl an Exuvien der Alpen-Smaragdlibelle innerhalb des Rehberger Sattelmoores gefunden (11). Syntop trat die Kleine Moosjungfer in geringer Zahl auf. 25.05.2009. Foto: K. Baumann.



Abb. 5-9: Der einzige Exuvienfund der Arktischen Smaragdlibelle im Jahr 2009 gelang in diesem kleinen, schlenkenartigen Gewässer im oberen Bereich eines 1997 angestauten Grabens. An der gleichen Stelle erfolgte 2002 der erste Reproduktionsnachweis der Alpen-Smaragdlibelle. 25.05.2009. Foto: K. Baumann.

Alle bisherigen Larvalgewässer von *Somatochlora arctica* ähneln strukturell den Verlandungschlenken der intakten Hochmoore, in denen die Art ebenfalls vorkommt (vgl. Beitrag von BAUMANN in diesem Band zu Libellen in intakten Mooren). Derartige kleine, mit Torfmoosen verwachsene Wasserstellen fanden sich im Rehberger Sattelmoor in beiden Untersuchungsjahren nur sehr vereinzelt und im Wesentlichen in den unverbauten, jetzt sekundär vernässten Grabenresten auf der offenen Hochmoorrestfläche. In den aufgestauten Grabenabschnitten war die Sukzession überwiegend noch nicht weit genug fortgeschritten.

5.2.2.3 Kleine Moosjungfer (*Leucorrhinia dubia*)

Im ersten Untersuchungsjahr gelang noch kein einziger Exuvienfund der Kleinen Moosjungfer. Im Juni und Juli flog die Art aber in geringer Zahl im Bereich der schon mit Torfmoosen bewachsenen Grabenkammern rund um das offene Moorzentrum. Sieben Jahre später, im Jahr 2009, wurden in 63 % der untersuchten Grabenkammern Exuvien gefunden. Die Kleine Moosjungfer trat stellenweise mit hohen Abundanzen auf; insbesondere in den größeren, naturnah wirkenden Grabenkammern mit flutenden Moosen und randlicher Sauergrasvegetation reproduzierte sie sich zahlreich (vgl. Abb. 5-6). Im Vergleich aller Arten hatte sie nun das individuenreichste Vorkommen.

5.2.2.4 Torf-Mosaikjungfer (*Aeshna juncea*)

Die erfolgreiche Reproduktion der Torf-Mosaikjungfer konnte bereits im ersten Untersuchungsjahr 2002 belegt werden. An vier angestauten Grabenabschnitten wurden Exuvien gefunden.

Bei den Larvalgewässern handelte es sich sowohl um bereits naturnah verlandende als auch um weitgehend vegetationsfreie Grabenkammern rund um das Moorzentrum sowie um den verwachsenen Grabenteil an der südlichen Moorflanke, in dem auch Exuvien von *Somatochlora alpestris* gefunden wurden (vgl. Kap. 5.2.1). Im Jahr 2009 wurde in 56 % der untersuchten Grabenkammern Exuvien gefunden. Da sich die Emergenz dieser Art über einen langen Zeitraum erstreckt, dürfte die Art nur unvollständig erfasst worden sein, d.h. eine Reproduktion in weiteren Grabenkammern ist anzunehmen.

5.2.2.5 Blaugüne Mosaikjungfer (*Aeshna cyanea*)

Exuvien der Blaugrünen Mosaikjungfer wurden bereits im Jahr 2002 in verschiedenen Kammern von drei Gräben gefunden, wo die Art überwiegend syntop mit *Aeshna juncea* auftrat. An den erst Monate zuvor entstandenen, großen, tiefen und noch vegetationsfreien Staugewässern an der südwestlichen Moorkammer flog die Art regelmäßig. Im Jahr 2009 ist ihre Reproduktion in 38 % der untersuchten Grabenkammern nachgewiesen worden, wobei die Erfassung aber wie bei *Aeshna juncea* unvollständig gewesen sein dürfte (vgl. Kap. 5.2.2.4). Larvalgewässer waren sowohl größere und tiefe, wenig bewachsene als auch flache, mit Hackschnitzeln verfüllte Grabenkammern. In den besonders naturnah wirkenden und stark von flutenden Moosen und Sauergräsern geprägten Gewässern wurden keine Exuvien gefunden. Mit einer Ausnahme trat die Art syntop mit *Somatochlora alpestris* auf.

5.2.2.6 Sonstige Arten

Die Schwarze Heidelibelle (*Sympetrum danae*) nutzt die Grabenkammern ebenfalls als Reproduktionsgewässer. Da ihre Emergenz im Hochharz erst spät beginnt, ist sie mit Sicherheit nur unvollständig erfasst worden. Im Jahr 2002 gelang zwar kein Exuvienfund, aber die Beobachtung einer frischen, noch kaum flugfähigen Imago. Sieben Jahre später wurden Exuvien an drei Grabenkammern gefunden. Tatsächlich ist von einer deutlich weiteren Verbreitung auszugehen; insbesondere die großen, unbeschatteten Gewässer an der südwestlichen Moorflanke dürften die Ansprüche der Art recht gut erfüllen.

Bodenständig ist auch die Frühe Adonislille (*Pyrrhosoma nymphula*). Zwar wurde bislang nur eine einzige Exuvie gefunden, doch dies hat ausschließlich methodische Gründe: Die Hauptemergenz vollzieht sich früher als bei allen anderen Arten und war bei Untersuchungsbeginn schon vorbei. Da die Exuvien sehr vergänglich sind, waren Funde kaum möglich. Während im Jahr 2002 nur wenige Imagines flogen, konnten 2009 auch Eiablagen in mehreren Staukammern beobachtet werden. Fast an jedem Grabenschnitt flogen wenigstens einzelne Männchen.

Der Status der Hufeisen-Azurjungfer (*Coenagrion puella*) ist unklar. In beiden Jahren wurden einige Imagines über den größeren, noch wenig verlandeten Grabenkammern der südwestlichen Moorflanke beobachtet, und 2009 wurde auch ein Paar bei der Eiablage gesichtet.

Die Gemeine Binsenjungfer (*Lestes sponsa*) wurde bislang lediglich über eine einzige Exuvie im Jahr 2002 nachgewiesen, Imagines wurden nie gesehen. Vom Vierfleck (*Libellula quadrimaculata*) wurde im Jahr 2009 lediglich eine männliche Imago beobachtet.

6 Zusammenfassende Diskussion und Bewertung

6.1 Alpen-Smaragdlibelle (*Somatochlora alpestris*)

Die Alpen-Smaragdlibelle ist in der Lage, neu entstandene Gewässer im Bereich degenerierter Moore recht schnell zu besiedeln. Hinsichtlich der Struktur dieser neu besiedelten Gewässer zeigt sich die Art wenig anspruchsvoll, denn sie nutzt ein breites Spektrum von wenig naturnahen, fast vegetationsfreien über mäßig stark verlandeten bis hin zu fast vollständig mit Torfmoosen zugewachsenen Staukammern. Keine andere Moorlibelle zeigt in dieser Hinsicht eine ähnliche Plastizität.

Die erfolgreiche Reproduktion konnte für ein zum Zeitpunkt der Eiablage höchstens 3-5 Jahre altes Staugewässer (Rehberger Sattelmoor) bzw. für höchstens 6-9 Jahre alte Grabenkammern (Ackervermoorung) belegt werden. Weil die ersten Untersuchungen erst sechs bzw. zehn Jahre nach Beginn der

Anstaumaßnahmen erfolgten, kann keine genauere Aussage zur frühesten erfolgreichen Reproduktion getroffen werden. Dass im Rehberger Sattelmoor sechs Jahre nach den ersten Grabenverbauungen jedoch in nahezu allen Gewässern keine Exuvien gefunden wurden und der einzige Nachweis in einem stärker mit Torfmoosen bewachsenen Gewässer erfolgte, spricht gegen eine Spontanbesiedlung.

Das Rehberger Sattelmoor war vor den Renaturierungsmaßnahmen höchstwahrscheinlich kein Lebensraum von *Somatochlora alpestris*, und das nächstgelegene Vorkommen im Rehbachmoor ist 1,5 km entfernt und wird durch geschlossene Fichtenforsten getrennt. Da dunkle Nadelforsten ein Hemmnis bei der Ausbreitung sein könnten (vgl. KNAUS & WILDERMUTH 2002), ist die Besiedlung bereits spätestens 3-5 Jahre nach Entstehung der Gewässer als beachtlich schnell zu werten. Für ein Hochmoor im Erzgebirge konnten OLIAS & GÜNTHER (2007) die erfolgreiche Reproduktion der vorher im Moor vollständig fehlenden Art erstmals sechs Jahre nach Beginn der Wiedervernässungsmaßnahmen belegen; hier fanden sie Exuvien in einer Grabenkammer, deren Wasserfläche vollständig vom flutenden Torfmoos *Sphagnum cuspidatum* bedeckt war. Auch im Saukopfmoor im Thüringer Wald werden angestaute Gräben als Reproduktionsgewässer genutzt (ZIMMERMANN et al. 2005).

Für die räumliche Ausbreitung innerhalb eines ausgedehnten Moorkomplexes wie der 4 km langen Ackervermoorung braucht die Art offenbar einige Jahre Zeit: Dass *Somatochlora alpestris* hier 2005 im südlichen Teil fehlte, obwohl zahlreiche potenziell geeignete Larvalgewässer vorhanden waren, sie hier aber fünf Jahre später in diversen Gewässern festgestellt wurde, spricht für eine sukzessive Ausbreitung von Norden nach Süden. Tatsächlich dürfte die Art aus nördlicher Richtung eingewandert sein, denn ihr nächstgelegenes Vorkommen befindet sich im Stieglitzmoor. In der Ackervermoorung selbst dürfte sie vor den 1995-1998 eingeleiteten Wiedervernässungsmaßnahmen mangels geeigneter Gewässer weitestgehend oder sogar vollständig gefehlt haben; nur im Bereich des Torfstichs im Moorzentrum C im Norden des Gebietes könnte das Vorkommen eines sehr kleinen Bestandes möglich gewesen sein.

Von den Wiedervernässungsmaßnahmen profitiert die Alpen-Smaragdlibelle mittelfristig ganz erheblich. Die Zahl der im Jahr 2010 (12-15 Jahre nach Verschluss der Gräben) in der Ackervermoorung aufgesammelten Exuvien, die sich nur auf einen kleinen Teil der potenziell geeigneten Larvalgewässer bezieht, ist im Vergleich zu intakten, schlenkenreichen Hochmooren des Harzes groß. Es ist davon auszugehen, dass die Ackervermoorung zu diesem Zeitpunkt die größte Population der Alpen-Smaragdlibelle aller Harzmoore beherbergt. Auch im Rehberger Sattelmoor ist die Zahl der 2009 (7-13 Jahre nach

Verschluss der Gräben) gefundenen Exuvien relativ zur Größe des Moores hoch. Mehr als 90 % der Exuvien wurden allerdings in beiden Mooren in den angestauten Gräben selbst gefunden; schlenkenartige Kleinstgewässer abseits dieser Gräben, die durch die verbesserte Wasserrückhaltung im Moor entstanden sind, spielen als Larvalgewässer zwar grundsätzlich eine wichtige Rolle, treten aber bis dato nur in geringer Zahl auf. Auch im Saukopfmoor im Thüringer Wald reproduziert sich die Art offenbar besonders zahlreich in angestauten Gräben (ZIMMERMANN 2002).

Auffällig ist, dass *Somatochlora alpestris* von der zunehmend naturnäheren Entwicklung dieser neu entstandenen Staugewässer offenbar weniger profitiert als die anderen Moorlibellen: So zeigte sich im Norden der Ackervermoorung 14-17 Jahre nach Anstau der Gräben ein deutlicher Schwerpunkt der Reproduktion in vergleichsweise wenig verlandeten, steilufrigen und insgesamt wenig naturnah wirkenden Staugewässern. Dies könnte bedeuten, dass das Gewässeroptimum für diese Art in einer Phase von etwa 5-15 Jahren nach Anstau der Gräben gegeben ist. Später wird der größte Teil der Staugewässer soweit mit Torfmoosen und/oder *Warnstorfia fluitans* zugewachsen sein, dass andere Arten, insbesondere *Leucorrhinia dubia* (vgl. Kap. 6.3), profitieren und die Bestände von *Somatochlora alpestris* zurückgehen.

Langfristig dürfte der größte Teil der Gewässer in den Gräben durch vollständige Verlandung als Larvalgewässer verloren gehen. Insbesondere an den steilen Moorflanken ist allerdings damit zu rechnen, dass nach Verfall der Holzbauwerke dynamische Prozesse im Zusammenhang mit Starkregen oder heftiger Schneeschmelze zum teilflächigen Öffnen der verlandeten Grabenkammern führen. Auf diese Weise könnten sekundär Gewässer entstehen, die instabilen Verlandungsschlenken oder bei permanentem Durchfluss auch Quellschlenken ähneln (vgl. Beitrag von BAUMANN in diesem Band zu den Libellenarten des Nationalparks) und insofern für die Reproduktion der Alpen-Smaragdlibelle geeignet wären. Es ist daher davon auszugehen, dass die wiedervernässten Moore langfristig von dieser Art besiedelt werden können, zumal auch ein durch die verbesserte Wasserrückhaltung im Moor entstandenes System von schlenkenartigen Kleinstgewässern dauerhaft Bestand haben wird. Die Populationsgröße dürfte aber deutlich geringer sein als aktuell.

6.2 Arktische Smaragdlibelle (*Somatochlora arctica*)

Die Arktische Smaragdlibelle profitiert kurz- bis mittelfristig erheblich weniger von der Wiedervernässung als die Alpen-Smaragdlibelle. Die durch die Staumaßnahmen in den Gräben entstandenen Gewässer sind für längere Zeit völlig unattraktiv; erst bei naturnaher Entwicklung, d.h. starkem Bewuchs mit

flutenden Moosen (*Sphagnum spec.*, *Warnstorfia fluitans*), erfolgen die ersten Eiablagen. In der Ackervermoorung war dies erst 12-15 Jahre nach Anstau der Gräben der Fall, d.h. sieben Jahre später als bei *Somatochlora alpestris*. Abseits der Gräben werden einzelne schlenkenartige Kleinstgewässer zur Reproduktion genutzt. Alle in den wiedervernässten Mooren festgestellten Larvalgewässer sind strukturell denen in den intakten Hochmooren sehr ähnlich. Die späte Etablierung von *Somatochlora arctica* in den angestauten Gräben steht in scheinbarem Widerspruch zu Beobachtungen im Roten Moor in der Rhön, wo BENKEN (1989) bereits drei Jahre nach dem Anstau eines Grabens Exuvien gefunden hat. Da dort aber nach dem Anstau ein Aufschwimmen der vorhandenen *Sphagnum fallax-Eriophorum angustifolium*-Rasen erfolgt ist, entsprachen die Vegetationsverhältnisse offenbar von Anfang an denen einer weitaus älteren Grabenkammer der Ackervermoorung. In einem renaturierten Hochmoor im bayerischen Alpenvorland ist zwar kein Einfluss des Gewässerangebots auf die Populationsgröße von *Somatochlora arctica* nachweisbar, aber im Verlauf der 18jährigen Renaturierung hat die Art dennoch neu entstandene Kleingewässer angenommen (KARLE-FENDT & STADELMANN 2013).

Die Populationsgröße von *Somatochlora arctica* ist 14-17 Jahre (Ackervermoorung) bzw. 7-13 Jahre (Rehberger Sattelmoor) nach Beginn der Wiedervernässung erheblich kleiner als die von *Somatochlora alpestris* und erreicht höchstens 10 % ihrer Größe. Es ist aber davon auszugehen, dass sich die Art mit der andauernden naturnahen Entwicklung der angestauten Gräben weiter ausbreiten wird. Langfristig gesehen dürfte sie die gleichen Gewässertypen nutzen wie *Somatochlora alpestris*, d.h. schlenkenartige Kleinstgewässer abseits der Gräben und durch natürliche Wasserdynamik entstehende Gewässer in den angestauten, verlandeten Gräben (vgl. Kap. 6.1). Ihre Populationsgröße dürfte langfristig etwas über dem derzeitigen Niveau liegen. Dass sich *Somatochlora arctica* z.B. im Saukopfmoor im Thüringer Wald in einem offenbar seit Jahrzehnten weitgehend zugewachsenen Entwässerungsgraben reproduziert (ZIMMERMANN 1997) zeigt, dass für die Art geeignete Kleinstgewässer sehr lange erhalten bleiben können.

6.3 Kleine Moosjungfer (*Leucorrhinia dubia*)

Die Kleine Moosjungfer reproduziert sich in den neu entstandenen Staugewässern erst Jahre nach ihrer Entstehung und zeigt eine deutliche Affinität zur Präsenz moortypischer Verlandungsvegetation. Aufgrund der 2-4 Jahre dauernden Larvalentwicklung (STERNBERG 2000c) wäre im Rehberger Sattelmoor im ersten Untersuchungsjahr 2002 in den älteren Staukammern eine abgeschlossene Reproduktion zeitlich möglich gewesen. Dass dennoch keine Exuvien zu finden waren zeigt, dass keine spontane Besiedlung dieser Gewässer erfolgt ist, zumal die Art

überhaupt erst ins Moor einfliegen musste (das nächstgelegene Reproduktionsgewässer befindet sich im 1,5 km entfernten Rehbachmoor). Im Roten Moor in der Rhön wies BENKEN (1989) die hier zuvor fehlende Art in drei Jahre alten Staugewässern nach; ein Jahr nach dem Erstnachweis hatte sich ihr Bestand bereits verzehnfacht, und nach zwei weiteren Jahren war er sogar auf das 65-fache angewachsen (BLANCKENHAGEN & STÜBING 2010). In Übereinstimmung mit den eigenen Beobachtungen vermutet BENKEN, dass für die Ansiedlung von *Leucorrhinia dubia* das Vorhandensein moortypischer Strukturelemente entscheidend ist.

So profitiert die Art in den untersuchten Mooren zunächst erheblich von der natürlichen Sukzession in den kleinen Staugewässern, d.h. mit zunehmendem Aufkommen flutender Moose und von Sauergräsern steigt die Zahl der besiedelten Gewässer deutlich an. Anders als die beiden *Somatochlora*-Arten reproduziert sich die Art aber ausschließlich in den angestauten Gräben. Die durch verbesserte Wasserrückhaltung im Moor entstandenen schlenkenartigen Kleinstgewässer sind offensichtlich zu klein. Dies passt zu der Situation in den intakten Hochmooren, in denen sich die Art nur in größeren und tieferen Schlenken und Kolken reproduziert und ist in der Empfindlichkeit ihrer Larven gegenüber dem Einfrieren und Austrocknen begründet (STERNBERG 1989).

In verwachsenen Moorgräben kann *Leucorrhinia dubia* mit großen Beständen auftreten (z.B. ZIMMERMANN 2002, BLANCKENHAGEN & STÜBING 2010). Es ist davon auszugehen, dass sich die Art in den untersuchten Mooren mit der anhaltenden moortypischen Entwicklung der Staugewässer zunächst noch weiter ausbreiten wird. Ihr Optimum könnte rund 20-25 Jahre nach Anstau der Gräben erreicht sein. Da vollständig mit Torfmoosen oder *Warnstorfia fluitans* zugewachsene Staukammern mit nur noch sehr kleinen Restwasserkörpern schließlich keine geeigneten Bedingungen für *Leucorrhinia dubia* mehr bieten (s.o.), wird die Art im Zuge der weiteren Sukzession zurückgehen und letztlich fast vollständig verschwinden.

6.4 Torf-Mosaikjungfer (*Aeshna juncea*)

Dass im Rehberger Sattelmoor Exuvien in einem fünf Jahre alten Gewässer gefunden wurden zeigt, dass die Torf-Mosaikjungfer die neu entstandenen Staugewässer recht schnell besiedelt. Eine noch frühere Besiedlung konnte aus methodischen Gründen nicht belegt werden (vgl. Kap. 4), sie ist aber nach den Ergebnissen z.B. von MARTENS (1991) und PUDWILL (2000), die Exuvien bereits im zweiten bzw. dritten Sommer nach der Neuanlage von Weihern fanden, sehr gut möglich. Im Laufe der Jahre hat sich die Art im Rehberger Sattelmoor deutlich ausbreitet, vermutlich auch begünstigt durch die naturnähere Ent-

wicklung der kleinen Staugewässer. Für die Ackervermoorung können hierzu aus methodischen Gründen keine Aussagen getroffen werden.

Dass sich die Art in den neu entstandenen schlenkenartigen Kleinstgewässern offenbar nicht reproduziert, passt zu ihrem Habitatschema in den intakten Hochmooren, wo sehr kleine und flache Schlenken aufgrund der Empfindlichkeit der Larven gegenüber dem Einfrieren und Austrocknen (vgl. STERNBERG 1989) ebenfalls gemieden werden. Hinsichtlich der Strukturierung der Staugewässer zeigt sich die Torf-Mosaikjungfer dagegen recht variabel, da sie sich sowohl in vegetationsarmen, als auch in stärker mit flutenden Moosen bewachsenen Gewässern reproduziert. Entsprechend ihres Fehlens in sehr kleinen Schlenken (s.o.) ist allerdings davon auszugehen, dass sie wie *Leucorrhinia dubia* annähernd völlig mit Moosen verlandete Grabenkammern nicht mehr nutzen kann. Insofern dürfte ihre Populationsgröße noch eine Weile auf dem derzeitigen Niveau verharren, bis sie dann rund 25 Jahre nach Anstau der Gräben abnehmen und wie *Leucorrhinia dubia* schließlich fast vollständig verschwinden wird.

6.5 Blaugrüne Mosaikjungfer (*Aeshna cyanea*)

Die Blaugrüne Mosaikjungfer hat die neu entstandenen Staugewässer schnell besiedelt. Unter Berücksichtigung der meist zweijährigen Larvalentwicklung (vgl. STERNBERG 2000e) lassen die Untersuchungsergebnisse den Rückschluss zu, dass im Rehberger Sattelmoor die Eiablage in einem maximal drei Jahre alten Staugewässer erfolgt ist. Eine spontane Besiedlung bereits im ersten Jahr ist bei dieser Art aber durchaus vorstellbar, weil die Reproduktion in sehr jungen Gewässern häufig beschrieben wird (z.B. MARTENS 1991, PUDWILL 2000). In den beiden untersuchten Mooren wurde die Reproduktion überwiegend in größeren und weniger stark verlandeten Grabenkammern nachgewiesen. Dass aber in einzelnen Fällen auch an stark verlandeten Gräben Exuvien gefunden wurden, zeigt die große Plastizität dieser Art. Grundsätzlich ist sie aber in schlenkenartigen Kleinstgewässern kaum zu erwarten, weil sie sich auch in den intakten Mooren nur selten in derartigen Gewässern, sondern eher in Moorspalten oder Kolken reproduziert (vgl. Beitrag von BAUMANN in diesem Band zu Libellen in intakten Mooren). Ihr großflächiges Auftreten in den wiedervernässten Mooren ist nur als zeitlich begrenzte Erscheinung einzustufen. Hier hat die Art von der Entstehung der Staugewässer profitiert, doch mit fortschreitender Verlandung werden diese ihre Eignung als Larvalgewässer verlieren. Das Verbreitungsoptimum der Blaugrünen Mosaikjungfer dürfte etwa 15-20 Jahre nach Beginn der Wiedervernässungsmaßnahmen überschritten sein. Langfristig ist mit einem nahezu vollständigen Verschwinden der Art zu rechnen. Dies passt zu den Beobachtungen von BENKEN (1989)

im Roten Moor (Rhön), wo angestaute Gräben zwar schnell von *Aeshna cyanea* besiedelt wurden, aber ihre Bestände mit der Zunahme der charakteristischen Moorlibellen wieder zurückgingen.

6.6 Sonstige Arten

Die **Schwarze Heidelibelle** (*Sympetrum danae*) profitiert von den Wiedervernässungsmaßnahmen kurz- bis mittelfristig erheblich, weil sie die neu entstandenen Gewässer recht schnell zur Reproduktion nutzen kann. Mit zunehmender Verlandung der Staugewässer ist ein Rückgang bis letztlich zum fast vollständigen Verschwinden zu erwarten.

Von den Kleinlibellen ist die **Frühe Adonisl libelle** (*Pyrrhosoma nymphula*) die einzige Art, die an angestauten Gräben häufiger beobachtet wurde und für die auch Reproduktionsnachweise erbracht werden konnten. Dies passt zu den Beobachtungen in den intakten Mooren, in denen sie sich als einzige Kleinlibelle auch in Schlenken reproduziert (vgl. Beitrag von BAUMANN in diesem Band zu Libellen in intakten Mooren). Für alle übrigen Kleinlibellen sind die neu entstandenen Staugewässer offenbar zu klein und zunächst auch zu strukturarm und mit dem schnellen Aufkommen flutender Moose dann offenbar „falsch“ strukturiert. Die Reproduktion in angestauten Moorgräben wird zwar für *Coenagrion hastulatum* und *Lestes sponsa* beschrieben (z.B. BENKEN 1989), doch offenbar sind diese Gewässer deutlich größer und struktureicher als im Harz. Die Bestände von *Coenagrion hastulatum* in anthropogenen Moorgewässern gehen nach BENKEN und STERNBERG & RÖHN (1999a) mit der Zunahme charakteristischer Moorarten wieder zurück und verhalten sich insofern genau entgegengesetzt zu *Leucorrhinia dubia*.

In keinem der beiden untersuchten Moore konnte bislang die **Hochmoor-Mosaikjungfer** (*Aeshna subarctica*) nachgewiesen werden. Betrachtet man das in den intakten Hochmooren besiedelte Gewässerspektrum, das stärker mit *Sphagnum spec.* und *Warnstorfia fluitans* bewachsene, tiefere Schlenken umfasst (vgl. Beitrag von BAUMANN in diesem Band zu Libellen in intakten Mooren), entspricht das Fehlen der Art in den noch jungen, kaum bewachsenen Staugewässern den Erwartungen. Im zweiten Untersuchungsjahr waren jedoch sowohl im Rehberger Sattelmoor als auch in der Ackervermoorung bereits viele Grabenkammern hinsichtlich Moosbewuchs, Tiefe und Größe so ausgeprägt wie die bevorzugt besiedelten Schlenken. Dass die erste Emergenz von *Aeshna subarctica* in einem Hochmoor im bayerischen Alpenvorland offenbar erst 25 Jahre nach Beginn der Renaturierungsmaßnahmen beobachtet wurde und sie damit die letzte der zu erwartenden Arten war (KARLE-FENDT & STADELMANN 2013), zeigt, dass ihre Etablierung auch anderenorts sehr lange dauert. Der bislang fehlende Nachweis in den

untersuchten Mooren des Nationalparks könnte auch in der insgesamt nur lückigen Verbreitung und den kleinen Populationen in den Harzer Mooren begründet sein, denn das nächstgelegene bekannte Vorkommen befindet sich im ca. 3,5 km entfernten Sonnenberger Moor.

7 Zusammenfassung

Durch den kaskadenartigen Anstau von Gräben sind in der Ackervermoorung und im Rehberger Sattelmoor zahlreiche Kleingewässer entstanden. Sie zeigen sich zunächst als naturferne, strukturarme Gewässer, durchlaufen dann aber eine rasche Sukzession. Etwa 15 Jahre nach ihrer Entstehung ist die Mehrzahl der Gewässer stark mit Moosen (*Sphagnum spec.*, *Warnstorfia fluitans*), teils auch mit Sauergräsern bewachsen und macht einen naturnahen Eindruck.

Die Alpen-Smaragdlibelle (*Somatochlora alpestris*) profitiert von diesen neu entstandenen Staugewässern am stärksten, besiedelt bereits kaum verlandete Gewässer und kann schnell große Populationen aufbauen. Andere moortypische Arten wie die Kleine Moosjungfer (*Leucorrhinia dubia*) und die Arktische Smaragdlibelle (*Somatochlora arctica*) breiten sich erst später mit der zunehmenden Verlandung der Gewässer aus, wobei letztere auch 17 Jahre nach Beginn der Wiedervernässungsmaßnahmen erst kleine Bestände hat. Auch die Torf-Mosaikjungfer (*Aeshna juncea*) und die Blaugüne Mosaikjungfer (*Aeshna cyanea*) profitieren von den neu entstandenen Gewässern. Mit fortschreitender Verlandung der kleinen Staugewässer ist mittel- bis langfristig aber ein deutlicher Rückgang aller Arten mit Ausnahme von *Somatochlora arctica* zu erwarten.

Somatochlora alpestris und *S. arctica* sind die einzigen Arten, die sich auch außerhalb der Staugewässer in schlenkenartigen Kleinstgewässern reproduzieren. Diese festgestellte Erweiterung des Larvalgewässerspektrums über die Grabenkammern hinaus ist ein deutliches Indiz für die verbesserte Wasserrückhaltung im Moor: Schlenkenartige Kleinstgewässer in den stärker gestörten Moorbereichen oder hinreichend lange wassergefüllte Schlenken im alten Hochmoorrest im Moorzentrum sind unmittelbare Folgen der Wiedervernässung.

8 Literatur

siehe gemeinsames Literaturverzeichnis aller Beiträge dieses Bandes

Beitrag zur zoogeographischen und ökologischen Charakterisierung der Libellen (Insecta, Odonata) Sachsen-Anhalts einschließlich einer aktuellen Einschätzung des Gefährdungsgrades unter Berücksichtigung der Libellenfauna des Nationalparks Harz

VON JOACHIM MÜLLER

aus der Fachgruppe „Faunistik und Ökologie, Staßfurt“

Zusammenfassung

Für 71 Libellenarten Sachsen-Anhalts wird eine zusammenfassende Darstellung der zoogeographischen Herkunft, der ökologischen Charakterisierung incl. der aktuellen Bestandsdynamik und des Gefährdungsstatus (Rote Liste, Stand Februar 2004 und Neuvorschlag, Stand Dezember 2013) gegeben. Aktuell sind von 67 indigenen Arten 35 (52,2 %) eurosibirische und 32 (47,8 %) mediterrane Faunenelemente, 40 Arten können als thermophil eingestuft werden. Zur Roten Liste gehören 32 Arten (50 %, Stand 2004) bzw. nach dem Neuvorschlag 32 Arten (45,1 %, Stand 2013). Im Einzelnen gelten (2004 / 2013) 1 Art (1,6 %) / 3 Arten (4,2 %) als verschollen, 10 (15,6 %) / 7 (9,9 %) als vom Aussterben bedroht, 1 (1,6 %) / 3 (4,2 %) als extrem selten (mit geographischer Restriktion), 12 (18,8 %) / 7 (9,9 %) als stark gefährdet und 9 (14,1 %) / 12 (16,9 %) als gefährdet. Zu sonstigen Kategorien (Vorwarnliste und Datendefizit) gehören neuerdings (2013) 13 Arten (18,3 %). Am stärksten gefährdet sind Fließwasser-Arten, die Moor-Arten und die stenöken Weiher-Arten; durch Verbesserung der Wasserqualität ergeben sich besonders dort Fortschritte des Artenschutzes. Ergänzend werden die für Sachsen-Anhalt bisher nachgewiesenen fossilen und rezenten exotischen Arten (aus tropischen Pflanzenimporten) erwähnt.

1 Einleitung

Die rezente Libellenfauna (Odonata) ist das Ergebnis der nacheiszeitlichen Wiederbesiedlung und der inzwischen feststellbaren neuen, aktuellen Klimaänderung des mitteleuropäischen Siedlungsraumes, in den sich die einzelnen Arten mit ihren artspezifischen ökologischen Potenzen (ökologischen Fähigkeiten als "ökologischer Beruf") zu passenden ökologischen Valenzen in "ökologische Planstellen" eingemischt haben. ST. QUENTIN (1960) unterscheidet dabei die südliche Refugialfauna, die in Refugien (Mittelmeergebiet, Teile des pontischen Steppengebietes) die Eiszeit überdauerte (mediterrane und pontische Faunenelemente) und die östliche Invasionsfauna, "die nacheiszeitlich die Invasionsräume (mittel- und nordeuropäisches Mischwaldgebiet), in der Hauptsache wohl von Osten her, wieder besiedelte" (eurosibirische Faunenelemente).

Die Kenntnis derartiger Provenienzen unserer Odonatenfauna kann im Zusammenhang mit einer ökologischen Analyse ihrer Einnischung wesentlich zur Charakterisierung der heimischen Naturausstattung beitragen. Damit wird die Möglichkeit eröffnet, dem Naturschutz Hinweise auf natürliche bzw. naturnahe Verhältnisse der einzelnen Naturräume und somit zu gezielten Schutzmaßnahmen zu geben. Diese dürfen nicht allein auf die Arten sondern auf ganzheitliche ökologische Zusammenhänge gerichtet sein, wobei die aus der nacheiszeitlichen Besiedlung abzuleitende und auf den jeweiligen Lebensraum (Standort) bezogene potentiell natürliche Fauna und Flora (Standortgerecht) eine nicht unwesentliche Rolle spielt.

Für die Beurteilung und den Schutz der heimischen Naturräume kann deshalb eine Übersicht über die zoogeographische Herkunft der Odonatenfauna und ihre hohe ökologische Aussagefähigkeit als Bioindikatoren hilfreich sein. Von einer hohen ökologischen Aussagefähigkeit kann insbesondere wegen des meist langfristigen (bis mehrjährigen) Daseins der Larven im Medium Wasser gesprochen werden, weshalb autochthone Vorkommen (indigene spec.) zur Indikation der bestehenden ökologischen Verhältnisse bestens geeignet sind. Die hier vorgelegte aktualisierte Übersicht soll zur Erleichterung der weiteren Bearbeitung der Landes-Odonatenfauna dienen. Dazu ist es notwendig, eine in Sachsen-Anhalt 1959 durch Sammlungsbeleg nachgewiesene Art in der von Dr. Andreas Stark, Halle (Saale), geretteten und erst kürzlich (2013) durchgesehenen Sammlung des ehemaligen Museumsmitarbeiters H. Zörner (in letzter Minute) neu zu berücksichtigen (gesonderte Publikation in Vorbereitung).

Fossile Arten werden hier zwar erstmals in Sachsen-Anhalt aufgelistet, aber nicht näher erörtert (nach W. Zessin schriftl. Mitt. - aktuelle Zusammenfassungen für Mitteleuropa bei ZESSIN 2007 und ZESSIN & BRAUCKMANN 2012).

Bei dieser zoogeographisch / ökologisch zusammenfassenden Übersicht der heimischen Odonatenfauna wird die zoogeographische Gruppierung von ST. QUENTIN (1960), die ökologische Gliederung nach DONATH (1987a) mit Ergänzungen (MÜLLER 2006a) und die von JÖDICKE (1992) bereinigte systematische Liste, die Vorschläge für die deutschen Artnamen von WENDLER et al. (1995) sowie die Rote Liste Sachsen-Anhalts (1. Fassung: MÜLLER 1993, 2. Fassung: MÜLLER 2004) nach nunmehr 10 Jahren mit Korrektur-Vorschlägen für die nächste Neufassung im Vergleich zu Roten Listen der Nachbarländer verwendet. Hinsichtlich des (historisch gewachsenen) aktuellen Kenntnisstandes verweise ich auf die Geschichte der odonatologischen Forschung in Sachsen-Anhalt (MÜLLER 1993a, 1998, 2009a), die Übersichten mit der naturraumbezogenen Bibliographie (MÜLLER 2006b, 2009b) und umfangreiche Freilandarbeiten der letzten Jahre (MÜLLER & STEGLICH 2011, 2012, 2013).

2 Spezieller Teil

2.1 Nachweise fossiler Libellen im Gebiet des heutigen Sachsen-Anhalt

Als Vorläufer unserer hier abzuhandelnden rezenten Libellenarten wurden folgende Fossilien (Ur-libellen) auf dem Territorium Sachsen-Anhalts gefunden (ZESSIN & BRAUCKMANN 2012, ZESSIN 2007, 2008 und schriftl. Mitt. von W. Zessin 2013):

In der Halleschen Mulde (aus dem Karbon vor ~300 Mio. Jahren):

- *Schlechtendaliola nymphe* Handlirsch, 1919 (isolierte Larvenflügelscheide einer Meganoptere aus der Ottweiler Stufe der Halde bei Plötz nordöstlich Halle (Saale)),
- *Stephanotypus schneideri* Zessin, 1983 (Metathorakflügel mit ca. 3.700 Flügelszellen in einem Protodonaten-Flügel, der bisher größten bekannten Zahl in einem Protodonaten-Flügel aus dem Oberkarbon, Stephanium C bei Wettin nordwestlich von Halle (Saale)).

Im Geiseltal bei Mücheln im Saalekreis (mitteleozäne Braunkohle; Lutetium, 48-45 Mio. Jahre):

Fossilien befinden sich im Geologisch-Paläontologischen Institut der MLU Halle-Wittenberg und im Geiseltalmuseum bzw. (vermutlich) neuerdings im Zentralmagazin Naturwissenschaftlicher Sammlungen der MLU:

- *Eothaumatoneura ptychoptera* Pongracz, 1935 (Zygoptera *incertae sedis*),
- *Orthaeschnites primus* Haupt, 1956 (Odonata *incertae sedis* oder wohl eher eine Kleinlibelle laut NEL et al. 1994),
- *Geiseltalia* (stahlblauer Prachtlibellenflügel – mangels Beschreibung und Abbildung aber leider ein ungültiges Nomen nudum (PONGRACZ 1937); Verbleib der Fossilie ist fraglich? – W. Zessin).
- „Ansonsten ist nur noch ein Fund von Kleinlibellen-Eilogen auf fossilen Angiospermenblättern bekannt“ (HELLMUND & HELLMUND 2002 nach W. Zessin, schriftl. Mitt. 2013).

Eisleben (oberoligozäne Braunkohle, 28,4 – 23,3 Mio. Jahre):

- GIEBEL (1856) beschrieb von Eisleben einen nicht näher bestimmten „Libellenflügel“ (Verbleib unbekannt – schriftl. Mitt. W. Zessin 2013).

Die fossilen Arten werden hier erstmals für Sachsen-Anhalt in einer Darstellung zur zoogeographischen Herkunft der rezenten Odonatenfauna erwähnt, da wir es bisher nur mit wenigen rezenten Arten als Eiszeitrelikte (Hochmoor-Mosaikjungfer (*Aeshna subarctica elisabethae* (Djakonov, 1922)), Alpen-Smaragdlibelle (*Somatochlora alpestris* (Selys, 1840)) – MÜLLER 1988, BROCKHAUS 2007, 2012a, 2012b) zu tun und die ältesten Vorfahren für die Faunengeschichte hier sonst vernachlässigt hatten. Allerdings werden sie nicht in der Checkliste / Roten Liste berücksichtigt.

2.2 Funde eingeschleppter exotischer Libellen in Sachsen-Anhalt

KIPPING (2006) fand nach gezielter Suche in Gewächshäusern der traditionsreichen Wasserpflanzengärtnerei „Hans Barth Dessau“ in Dessau in einem Spinnennetz der exotischen Kräuselradnetzspinne *Uloborus plumipes* (Uloboridae):

- ein Männchen und zwei Weibchen von *Ischnura senegalensis*, die als „Senegal-Pechlibelle“ bezeichnet werden könnte und in der Alten Welt häufig und weit verbreitet in Afrika südlich der Sahara und ostwärts über die arabische Halbinsel und Asien bis nach Japan vorkommt,
- ein Männchen einer unbekanntenen Art des *Enallagma*-Typs mit fehlendem Hinterleib.

Unklar bleibt bei diesen als Transportbegleiter von exotischen Wasserpflanzen-Importen eingeschleppten Libellenarten, „ob es in den in Frage kommenden hiesigen Gewächshäusern zur autarken Reproduktion dieser Arten kommt oder ob die schlüpfenden Imagines immer importierten, allochthonen Larven entstammen“ und „ob es möglich ist, dass aus den Gewächshäusern ins Freiland entwichene Tiere unter Umständen während der Sommermonate im Freiland zur erfolgreichen Reproduktion kommen können.“ (KIPPING 2006). Da dies für heimische Lebensräume (noch) nicht bewiesen ist, werden solche verschleppten Exoten nicht in eigenen Checklisten bzw. Roten Listen berücksichtigt, sollten aber mehr beachtet werden.

2.3 Nachweis der Hauben-Azurjungfer (*Coenagrion armatum*) für Sachsen-Anhalt 1959 bei Halle (Saale)

Als Ergebnis der bisherigen Recherchen insbesondere zur Zugehörigkeit der Kleinen Zangenlibelle (*Onychogomphus forcipatus*) und der Hauben-Azurjungfer (*Coenagrion armatum*) zur sachsen-anhaltischen Libellenfauna stellten MÜLLER & STEGLICH (2007) noch fest, dass letztere bisher in Sachsen-Anhalt nicht nachgewiesen wurde und somit nicht zur Landesfauna gehört. Wir haben damit die zuvor falsche Zuordnung durch SCHIEMENZ (1954 – Einordnung der Art in der Spalte zu Sachsen-Anhalt) und von uns an der heutigen niedersächsisch/sachsen-anhaltischen Grenze (vermutlich „Torfhaus“ am Fuße des Brocken – MÜLLER & SCHORR 2001) zugeordnet korrigiert. In diese vermeintlich abgeschlossene Beurteilung kommt nun völlig überraschend der Fund eines Exemplares der Art in der erst kürzlich dankenswerterweise von Dr. A. Stark, Halle (Saale), übernommenen und damit gesicherten Sammlung von H. Zoerner (ehemals Mitarbeiter im Museum für Naturkunde und Vorgeschichte Dessau). Dieser Sammlungsbeleg, etikettiert: „Agrion ♂ armatum Charp. 24.5.59 Landsberg bei Halle H. Zoerner“ (Abb. 1), konnte eindeutig anhand seiner sehr markanten ventralen Lappen der paarigen Appendix inferior am



Abb. 1: Einziger bisher belegter Nachweis der Hauben-Azurjungfer (*Coenagrion armatum*) für Sachsen-Anhalt ist dieses Männchen aus der Sammlung H. Zoerner (Dessau) vom 24.05.1959. Die Moor-See-Art mit Bindung an lockeres Wasserröhricht und submerse Vegetation ist seitdem verschollen. Foto: J. Müller.

Analsegment (eine Art Hohlzange bildend) identifiziert werden. Damit umfasst die Checkliste der Odonaten Sachsen-Anhalts aktuell 71 Arten.

2.4 Zoogeographische Charakteristik

Von der inzwischen aus 71 Arten (87,7 % von 81 Arten der deutschen Fauna) bestehenden sachsen-anhaltischen Checkliste der Libellen haben 67 Arten aktuelle Vorkommen, drei gelten als verschollen und eine Art wird als nicht sicher belegt angezweifelt. Letztere wird dennoch zur sachsen-anhaltischen Checkliste gezählt, da sie in einem Gutachten (Dokument im LAU Halle) aufgeführt wird. Davon sind 32 Arten der (mediterranen) Refugialfauna (47,8 % der Landes-Libellenfauna) und 35 der (eurosibirischen) Invasionsfauna (52,2 %) zuzurechnen (s. Tab. 1).

Im **Nationalpark Harz**, welcher sowohl auf sachsen-anhaltischem als auch auf niedersächsischem Gebiet liegt, wurden bisher 19 Arten der Refugialfauna und 23 Arten der Invasionsfauna nachgewiesen. Betrachtet man nur die 22 sicher bodenständigen Arten des Nationalparks, so sind lediglich 7 Arten (31,8 %) der mediterranen Refugialfauna zuzurechnen, wohingegen 15 Arten (68,2 %) der eurosibirischen Invasionsfauna angehören. Die deutliche Dominanz der Invasionsfauna dürfte durch die besonderen klimatischen Bedingungen des Mittelgebirges begründet sein. Die sicher bodenständigen Arten des Nationalparks werden in der folgenden Übersicht durch Unterstreich gekennzeichnet und deren Vorkommen im Zusammenhang mit den klimatischen Bedingungen hier nicht weiter erörtert. Hinzuweisen soll hierbei auf mögliche klimatisch bedingte

Veränderungen (insbesondere auch der vertikalen Verbreitung) – s. dazu Hinweise zu aktuellen Klimadaten im Beitrag von BAUMANN zu den Libellen des Nationalparks in diesem Band.



Abb. 2: Weibchen der Südlichen Binsenjungfer (*Lestes barbarus*), einer stenöken Tümpel-Art mediterraner Herkunft mit Bindung an lockeres Wasser- und Uferried (temporär trockenfallend); Rote Liste ST: gefährdet; NSG Salzstelle Hecklingen, 19.06.2009. Foto: J. Müller.

Zur mediterranen Refugialfauna stellt ST. QUENTIN (1960) folgende 32 Arten mediterraner bzw. auch teilweise pontischer Herkunft:

ZYGOPTERA – Kleinlibellen

(in Sachsen-Anhalt 11 aktuell nachgewiesene Arten):

Calopteryx splendens, *Lestes barbarus*, *L. virens vestalis*, *L. viridis*, *Sympetma fusca*, *Ceriatrion tenellum* (atlantisch-westmediterran verbreitet), *Coenagrion mercuriale*, *C. ornatum*, *Erythromma lindenii*, *E. viridulum*, *Ischnura pumilio*.

ANISOPTERA – Großlibellen

(in Sachsen-Anhalt 16 aktuell nachgewiesene Arten):

Aeshna isocetes, *Anax ephippiger* (Invasionsgast), *A. imperator*, *A. parthenope*, *Brachytrion pratense*, *Gomphus pulchellus*, *Cordulegaster bidentata*, *C. boltonii*, *Crocothemis erythraea* (aus Nordafrika), *Orthetrum brunneum*, *O. cancellatum*, *O. coeruleescens*, *Sympetrum fonscolombii*, *S. meridionale*, *S. sanguineum*, *S. striolatum* (*Sympetrum*-Arten nach Osten weiter verbreitet; könnten damit auch eurosibirischer Herkunft sein).



Abb. 3: Paarungsrade der Helm-Azurjungfer (*Coenagrion mercuriale*), einer thermophilen Fließwasser-Art mit Bindung an lockeres Wasserried bei Grundwasserzutritt; in ST vom Aussterben bedroht, aber leichte Bestandszunahme zu beobachten, FFH-Anhang II-Art; Krummbek (Obre-Aller-Hügelland), 07.06.2008. Foto: J. Müller.



Abb. 4: Paarungsrade der Keilfleck-Mosaikjungfer (*Aeshna isocetes*), einer Moor-See-Art mediterraner Herkunft mit Bindung an Wasserröhricht; Rote Liste ST: stark gefährdet, nach Zunahme Neuvorschlag: gefährdet; Magdeburg-Calenberge, Elbaltarm, 29.05.2012. Foto: J. Müller.

Nicht mitgezählt werden hierbei:

Onychogomphus forcipatus (Angaben aus der Literatur - gegenwärtig verschollen) *Sympetrum depressiusculum* (Vorkommen ST fraglich, Meldung ohne Beleg – wird angezweifelt).

„Als Abschluss der Refugialfauna seien einige Arten genannt, die in ihrer Verbreitung zu der eurosibirischen Gruppe überleiten, ... sie könnten als exogene Faunenelemente europäischer Herkunft angesprochen werden“, nachdem sie während der Eiszeit nach Osteuropa in die ungarische Tiefebene oder nach Südrussland und dann in das Mittelmeer abgedrängt wurden (ST. QUENTIN 1960). Betrifft folgende 5 Arten der Landesfauna:

Coenagrion puella, *C. pulchellum*, *Ischnura elegans*, *Pyrrhosoma nymphula* und *Aeshna affinis* (mediterran weit verbreitet, gehört aber einer rein eurosibirisch verbreiteten Gattung an); siehe auch Hinweis zu den *Sympetrum*-Arten (oben).

Zur eurosibirischen Invasionsfauna stellt ST. QUENTIN (1960) folgende 35 Arten:

ZYGOPTERA – Kleinlibellen

(in Sachsen-Anhalt 8 aktuell nachgewiesene Arten):

Calopteryx virgo, *Lestes dryas*, *L. sponsa*, *Coenagrion hastulatum*, *C. lunulatum*, *Enallagma cyathigerum*, *Erythromma najas* und *Platycnemis pennipes* können nach ST. QUENTIN (1960) als mediterran weit verbreitete eurosibirische Arten im Mittelmeergebiet als exogene Elemente eurosibirischer Herkunft angesprochen werden.



Abb. 5: Asiatische Keiljungfer (*Gomphus flavipes*), frisch geschlüpftes Tier neben der Exuvie; rheophile Fließwasser-Art mit Bindung an sandigen Feingrund; Rote Liste ST: ehem. Vorwarnliste, Neuverschlag: ungefährdet (von der Elbe aufsteigend in Nebenflüsse), FFH-Anhang IV-Art; Elbe nördlich Magdeburg, 02.06.2012. Foto: J. Müller.

Nicht mitgezählt werden hierbei:

Coenagrion armatum und *Nehalennia speciosa* (vorliegende Sammlungsbelege - gegenwärtig verschollen, vgl. Abb. 1 & 8).

ANISOPTERA – Großlibellen

(in Sachsen-Anhalt 27 aktuell nachgewiesene Arten):

Aeshna grandis, *A. juncea*, *A. subarctica elisabethae* (Eiszeitrelikt, in ST boreo-subalpin), *A. viridis*, *Gomphus flavipes*, *Ophiogomphus cecilia*, *Cordulia aenea*, *Epitheca bimaculata*, *Somatochlora alpestris* (s. MÜLLER 1988, Eiszeitrelikt, in ST boreo-subalpin), *S. arctica*, *S. flavomaculata*, *S. metallica*, *Leucorrhinia albifrons*, *L. caudalis*, *L. dubia*, *L. pectoralis*, *L. rubicunda*, *Libellula quadrimaculata*, *Sympetrum danae*, *S. flaveolum*, *S. pedemontanum*, *S. vulgatum*.

Aeshna cyanea, *A. mixta*, *Gomphus vulgatissimus*, *Libellula depressa* und *L. fulva* können nach ST. QUENTIN (1960) als mediterran weit verbreitete eurosibirische Arten im Mittelmeergebiet als exogene Elemente eurosibirischer Herkunft angesprochen werden.



Abb. 6: Männchen der Grünen Flussjungfer (*Ophiogomphus cecilia*), einer rheophilen Fließwasser-Art mit Bindung an kiesigen Grund und Ufergehölz; Rote Liste ST: stark gefährdet, Neuverschlag: Vorwarnliste (steigt in Nebenflüssen der Elbe aufwärts), FFH-Anhang II- und IV-Art; Burger Vorfläming, 06.07.2013. Foto: J. Müller.



Abb. 7 Paarungsrund des Spitzenfleck (Libellula fulva), einer stenöken Fließwasser-See-Art mit Bindung an lockeres Wasserried; galt bisher in ST als vom Aussterben bedroht, RL-Neuvorschlag wegen starker Zunahme: gefährdet; Magdeburg-Calenberge, Elbaltarm, 29.05.2012. Foto: J. Müller.

Abb. 8: Belegexemplar der Zwerglibelle (Nehalennia speciosa) aus der Sammlung Beuthan (Weißenfels) von 1943; Die in Sachsen-Anhalt verschollene Art gilt als stenöke Moor-Art mit Bindung an Wasserried. Foto: J. Müller.

Somit ergibt sich für die gegenwärtige Libellenfauna Sachsen-Anhalts die in der Tabelle 1 aufgeführte Einteilung. Rechnet man zu den Arten mediterraner Herkunft auch die im Mittelmeerraum weit verbreiteten 8 Arten der eurosibirischen Invasionsfauna zu den thermophilen (mediterranen) Arten, so gelten 40 Arten (59,7 % der Landesfauna) als wärmeliebend. Damit ergeben sich Hinweise auf Auswirkungen einer Klimaänderung (MÜLLER 2008, OTT 1996, 2008), die hier aber nicht eingehender erörtert werden können.

2.5 Ökologische Analyse

In einer aktualisierten zusammenfassenden Übersicht werden von den 71 Libellenarten der Landes-Checkliste die indigenen 67 Arten (ohne die verschollenen *Coenagrion armatum* (vgl. Abb. 1), *Nehalennia speciosa* (Abb. 8), *Onychogomphus forcipatus* und ohne die nicht gesicherte/ nicht belegte *Sympetrum depressiusculum*) nach ökologischen Gesichtspunkten (auf der Grundlage des Indikatorsystems von DONATH 1987a) neu geordnet. Die auch im Nationalpark Harz sicher bodenständigen Arten

sind durch Unterstreichung gekennzeichnet. In jeder Gruppe werden anfangs die für das Vorkommen in Sachsen-Anhalt entscheidenden ökologischen Valenzen genannt (modifiziert und ergänzt von MÜLLER 2006a). In der Auflistung werden für jede Art außerdem die Rote Liste-Einstufung von 1993 (1. Fassung, Stand: Dezember 1992 – MÜLLER 1993) neben die inzwischen revidierte Einstufung von 2004 (2. Fassung, Stand: Februar 2004 - MÜLLER 2004) gestellt.

Die Angaben hinter den Arten wie z.B. (3/3) bedeuten: Rote Liste-Kategorie 3/ = Stand von 1993 (MÜLLER 1993), /3 = Stand von 2004 (MÜLLER 2004).

Neue Nachweise nach der letzten inzwischen auch schon wieder 10-jährigen Roten Liste und neuen intensiven Freilanduntersuchungen (insbesondere der Jahre 2009 bis 2013 – MÜLLER & STEGLICH 2011, 2012, 2013) rechtfertigen eine erneute Korrektur der Gefährdungseinstufungen (3. Fassung: Vorschlag 2013), die hier wie in Tabelle 2 vorgeschlagen werden (z.B. für *Libellula fulva* Vorschlag zur Umstufung in Kategorie 3 „gefährdet“: >3, oder bei Umstufung in den ungefährdeten Status: >*)).

Tab. 1: Statistik der zoogeographischen Herkunft der sachsen-anhaltischen Libellenfauna. Legende: eu-sib = eurosibirische (östliche) Herkunft, med = mediterrane (südliche/ pontische) Herkunft. Angegeben ist die jeweilige Artenzahl der sachsen-anhaltischen Libellenfauna und deren prozentualer Anteil an der gesamtdeutschen Libellenfauna (unter Gesamtfauna ST) bzw. an der sachsen-anhaltischen Gesamtartenzahl (unter Refugial- und Invasionsfauna).

Zoogeographische Herkunft der sachsen-anhaltischen Libellenfauna (nach ST. QUENTIN 1960)		
Gesamtfauna ST 2013	Refugialfauna med Herkunft	Invasionsfauna eu-sib Herkunft
67 = 87,7 % (ohne verschollene Arten)	32 = 47,8 %	35 = 52,2 %
	32 (+ 8 aus eu-sib Gruppe mediterran weit verbreitet) = 40 thermophil = 59,7 %	

6 rheophile Fließwasser-Arten (F):

- sandig/steiniger Feingrund des Oberlaufs: *Cordulegaster bidentata* (0/1 >R)
- sandiger Feingrund der Gleithang-Zonen: *Gomphus flavipes* (1/V >*)
- detritusreicher Feingrund, euryhypts: *Cordulegaster boltonii* (1/3 >*)
- kiesiger Grund der Fluss-Uferzonen (Prallhang), Ufergehölz: *Ophiogomphus cecilia* (1/2 >V)
- Uferried mit überhängendem Blattwerk, Ufergehölz, kaltstenotherm: *Calopteryx virgo* (1/2 >3)
- Schwimmrasen, Wasserried: *Calopteryx splendens* (3/V >*)

5 thermophile Fließwasser-Arten (FW):

- offener Feingrund, freie Uferflächen (als Sitzwarten): *Orthetrum brunneum* (1/1)
- offener Feingrund, Quellwasserzutritt, lockeres Uferried (Sitzwarten): *Orthetrum coerulescens* (2/2)
- lockeres Wasserried, Quellwasserzutritt: *Coenagrion mercuriale* (1/1), *C. ornatum* (1/1)
- lockeres Wasserried: *Sympetrum pedemontanum* (3/2)

2 stenöke Fließwasser-See-Arten (FS):

- detritusreicher Feingrund, bewegtes Wasser im Uferbereich, Ufergehölz: *Gomphus vulgatissimus* (1/2 >V)
- lockeres Wasserröhricht (auch langsam fließend): *Libellula fulva* (1/1 >3)

2 euryöke Fließwasser-See-Arten (FSW):

- Wasserried, Schwimmrasen, vegetationsreich (Teichgräben): *Platycnemis pennipes*
- Grund- und Tauchrasen, freie, beschattete Uferstellen: *Soma-tochlora metallica*

3 stenöke See-Arten (S):

- offener Feingrund (Kiesgruben, Badegewässer): *Gomphus pulchellus* (3/D)
- Grund- und Tauchrasen, Wasserröhricht: *Anax parthenope* (3/*), *Erythromma lindenii* (-/D)

1 säuretolerante See-Art (SM):

- Grund- und Tauchrasen, Ufergehölz: *Epitheca bimaculata* (0/2 >1)

3 Moor-See-Arten (SMW):

- großflächiges Wasserröhricht: *Aeshna isoceles* (2/2 >3)
- Schwimmrasen: *Leucorrhinia albifrons* (1/1), *L. caudalis* (>D)
- (*Cordulia aenea* wird nach den hiesigen Verhältnissen als Ubiquist eingestuft!)



Abb. 9: Männchen der Vogel-Azurjungfer (*Coenagrion ornatum*), einer thermophilen Fließwasser-Art mit Bindung an lockeres Wasserried bei Grundwasserzutritt; in ST vom Aussterben bedroht, FFH-Anhang II-Art; Kleine Helme, 29.05.2008. Foto: J. Müller.



Abb. 10: Schlupf der Gemeinen Keiljungfer (*Gomphus vulgatissimus*), einer stenöken Fließwasser-See-Art mit Bindung an detritusreichen Feingrund, Ufergehölz und bewegtes Wasser; Rote Liste ST: stark gefährdet, Neuverschlagn wegen deutlicher Zunahme (von der Elbe in Nebenflüssen aufsteigend): Vorwarnliste; Mittellandkanal westl. Haldensleben, 21.05.2010. Foto: J. Müller.



Abb. 11: Männchen des Spitzenfleck (*Libellula fulva*), einer stenöken Fließwasser-See-Art mit Bindung an lockeres Wasserried; Magdeburg, Waldsee, 29.05.2009. Foto: J. Müller.



Abb. 13: Männchen der Zierlichen Moosjungfer (*Leucorrhinia caudalis*), einer Moor-See-Art mit Bindung an Wasserried und Schwimmrasen; in ST ist die Art sehr selten, wobei z.Zt. eine Zunahme zu beobachten ist (Daten defizitär), FFH-Anhang IV-Art; Hohenwarthe, Taufwiesenberge, 17.06.2008. Foto: J. Müller.



Abb. 12: Männchen der Kleinen Königslibelle (*Anax parthenope*), einer stenöken See-Art mit Bindung an Grund- und Tauchrasen sowie Wasserröhricht; Die Art hat in ST einen Verbreitungsschwerpunkt, weshalb eine besondere Verantwortung für deren Erhalt besteht. Löderburg, Kippeich, 04.08.2007. Foto: J. Müller.



Abb. 14: Subadultes Männchen der Gefleckten Smaragdlibelle (*Somatochlora flavomaculata*), einer Moor-Tümpel-Art mit Bindung an Wasser- und Uferried; Rote Liste ST: gefährdet, Neuvorschlag: stark gefährdet; NSG Mahlpfuhler Fenn, 13.06.2009. Foto: J. Müller.

6 stenöke Moor-Arten (M):

- Schwingmatten, hochmontan - subalpin: *Aeshna subarctica elisabethae* (1/R)
- Schwingmatten: *Leucorrhinia dubia* (3/3)
- Schwingmatten, Wasserried: *Somatochlora arctica* (1/1), *Ceriagrion tenellum* (1/1 >2), *Leucorrhinia rubicunda* (3/3)
- Schwingmatten, Wasserried, hochmontan - subalpin: *Somatochlora alpestris* (1/1 >R)

5 euryöke Moor-Arten (MW):

- Wasserried: *Lestes virens vestalis* (2/2 >3), *Coenagrion hastulatum* (3/3 >2)
- Schwingmatten: *Aeshna juncea* (2/2 >3)

- Schwebematten, Wasserried: *Leucorrhinia pectoralis* (2/2 >3)
- Schwingmatten, Wasserried: *Sympetrum danae*

2 Moor-Tümpel-Arten (TWM):

- Ufer- und Wasserried: *Somatochlora flavomaculata* (3/3 >2), *Sympetrum flaveolum* (*/* >3)

4 stenöke Tümpel-Arten (T):

- lockeres Ufer- und Wasserried: *Lestes barbarus* (3/3), *Ischnura pumilio* (2/2)
- lockeres Ufer- und Wasserried, austrocknend: *Aeshna affinis* (-/3 >V)
- dichtes Ufer- und Wasserried: *Lestes dryas* (3/3)



Abb. 15: Männchen der Südlichen Mosaikjungfer (*Aeshna affinis*), einer stenöken Tümpel-Art mit Bindung an lockeres Wasser- und Uferried (temporär trockenfallend); Die Art wird erst seit 1993/94 in Sachsen-Anhalt nachgewiesen. Rote Liste ST: gefährdet, Neuverschlagnung: Vorwarnliste; Magdeburg, Steinwiese, 11.08.2008. Foto: J. Müller.

1 euryöke Tümpel-Art (TW):

- offener Feingrund, freie Ufer: *Libellula depressa*

3 stenöke Weiher-Arten (W):

- Wasserried, Wasserröhricht: *Coenagrion lunulatum* (2/2)
- Schwimmrasen, thermophil: *Erythromma viridulum* (2/3)
- Schwimmrasen mit Krebschere (*Stratiotes aloides*): *Aeshna viridis* (1/1)

6 euryöke Weiher-Arten (WFM):

- Wasserried und -röhricht: *Sympetma fusca*, *Aeshna cyanea*, *Sympetrum sanguineum*
- Ufergehölz, Wasserried: *Lestes viridis*



Abb. 16: Paarungsrad des Großen Blaupfeil (*Orthetrum cancellatum*), einer weit verbreiteten ubiquitären Art mit Vorliebe für offenen Feingrund im Gewässer; Helmeniederung, 29.05.2008. Foto: J. Müller.



Abb. 17: Männchen der Feuerlibelle (*Crocothemis erythraea*), einer erst seit 2003 in Sachsen-Anhalt nachgewiesenen ubiquitären Art mediterraner Herkunft; Südbarz, 19.07.2013. Foto: J. Müller.

- Wasserried: *Sympetrum striolatum* (3/D >*)
- Schwimm-, Grund-, Tauchrasen: *Anax imperator*

15 Ubiquisten (WMSF):

- offener Feingrund: *Orthetrum cancellatum*
- Grund- und Tauchrasen: *Enallagma cyathigerum*, *Cordulia aenea* (* / V >*)
- Schwimmrasen: *Erythromma najas* (* / V)
- Wasserried und -röhricht: *Coenagrion pulchellum* (* / V), *Lestes sponsa*, *Brachytron pratense* (* / V >*), *Aeshna mixta*, *Crocothemis erythraea*, *Sympetrum vulgatum*
- ohne engere Bindung: *Pyrrhosoma nymphula*, *Ischnura elegans*, *Coenagrion puella*, *Aeshna grandis* (* / * > V), *Libellula quadrimaculata*

3 Vermehrungs-/ Invasionsgäste (VG/ IG) (hier nicht zugeordnet oder schon indigen?):

- *Anax ephippiger*, *Sympetrum fonscolombii*, *S. meridionale*

Wegen ehemaliger und (jetzt) benachbarter Vorkommen sind in Sachsen-Anhalt folgende Arten (demnächst/ wieder?) zu erwarten:

- ehemals im Gebiet: *Coenagrion armatum* (zuletzt 1959 – leg./ coll. H. Zoerner, Dessau – s. oben), *Nehalennia speciosa* (zuletzt 1943 – leg./ coll. Beuthan; STEGLICH & MÜLLER 2001), *Onychogomphus forcipatus* (zuletzt um 1909 - ROSENBAUM 1909, s. auch MÜLLER & STEGLICH 2007),
- benachbart: *Sympetma paedisca*, *Coenagrion scitulum*, *Boyeria irene* (s. Tab. 7),
- *Sympetrum depressiusculum* (sicherer Beleg erwartet/ erforderlich!).

Für den Nationalpark Harz ergibt sich aus der Analyse der ökologischen Ansprüche der Arten, dass die bodenständige Libellenfauna von Moorarten (9 Arten) sowie von Ubiquisten (8 Arten) dominiert wird. Hinzu kommen drei Fließgewässerarten sowie jeweils eine euryöke Tümpel- und Weiher-Art. Dieses Ergebnis spiegelt zum einen das beschränkte Lebensraumangebot im Nationalpark wider, unterstreicht zum anderen aber auch die enorme Bedeutung des Schutzgebietes für den Erhalt der z.T. hochgradig gefährdeten Libellenzönosen der Moore (s. auch Beitrag zu den Libellen der Moore von BAUMANN in diesem Band und Gefährdungseinstufung in Tabelle 6 weiter unten).

2.6 Gefährdungseinstufungen / Rote Liste

Die Gefährdungseinstufung der Libellenarten Sachsen-Anhalts in die Rote Liste erfolgt hier (vgl. Tab. 2, 5, 7) mit der 2. Fassung (Stand Februar 2004 – MÜLLER 2004) auf der Grundlage der von SCHNITZER & DORNBUSCH (2004) für Sachsen-Anhalt dargestellten Kriterien. Sie werden im Vergleich zu den Einstufungen der Nachbarvorkommen in den Ländern Mecklenburg-Vorpommern (MV – ZESSIN & KÖNIGSTEDT 1993, Stand Dezember 1992), (Berlin-)Brandenburg (BB – MAUERSBERGER 2000, Redaktionsschluss 11/2000), Freistaat Sachsen (SN – GÜNTHER et al. 2006, Redaktionsschluss Mai 2006), Freistaat Thüringen (TH – PETZOLD & ZIMMERMANN 2011, Stand von 11/2009) und Niedersachsen incl. Bremen (NI – ALTMÜLLER & CLAUSNITZER 2010, Stand 2007) sowie zur Liste der Bundesrepublik Deutschland (OTT et al. in Vorb., Stand April 2012) tabellarisch zusammenfassend gegenübergestellt. Dabei werden in der tabellarischen Übersicht (Tab. 5) zwischen den Ländern deutliche Unterschiede sichtbar, die durch unterschiedlich alte Bewertungskriterien und verschieden umfangreiche Bearbeitungsstände zustande gekommen sind. So „kann ein wirklicher Vergleich ... nur bezüglich der eigentlichen Gefährdungskategorien 0, 1, 2, 3, P der „alten“ Fassungen mit den jetzigen Gefährdungskategorien 0, R, 1, 2, 3 erfolgen.“ Die neuerdings zusätzlich aufgenommenen Kategorien V, G, D bedeuten allerdings eine Erweiterung für die zu betrachtenden Arten, wodurch die Roten Listen nun etwas länger erscheinen (SCHNITZER & DORNBUSCH 2004). Als die eigentlichen Bewertungskriterien gelten aber lediglich (Einzelheiten zu deren Definitionen s. SCHNITZER & DORNBUSCH 2004):

- 0 (ausgestorben oder verschollen),
- R (extrem selten mit geographischer Restriktion),
- 1 (vom Aussterben bedroht),
- 2 (stark gefährdet),
- 3 (gefährdet).

Ergänzend bzw. vorsorglich wurden dazu folgende „Kriterien“ als „sonstige Kategorien der Roten Liste“ eingerichtet, die offensichtlich die alte Bewertung „P = potentiell gefährdet“ (wie in der RL MV noch enthalten) verifizieren:

- V (Arten der Vorwarnliste – noch nicht gefährdet, aber Gefährdung zu befürchten),
- G (Gefährdung anzunehmen, aber Status unbekannt),
- D (Daten defizitär).

Nach MÜLLER (1993, 1994, 1996a, 1996b, 2004) ergibt sich nun der folgende tabellarisch (in Tab. 3) dargestellte und seit etwa 20 Jahren sowie insbesondere in Vorbereitung der Erstellung eines Verbreitungsatlas (mit etwa 40.000 Datensätzen, vgl. Abb. 18) gewachsene Kenntnisstand zum Gefährdungsgrad der Libellen Sachsen-Anhalts.

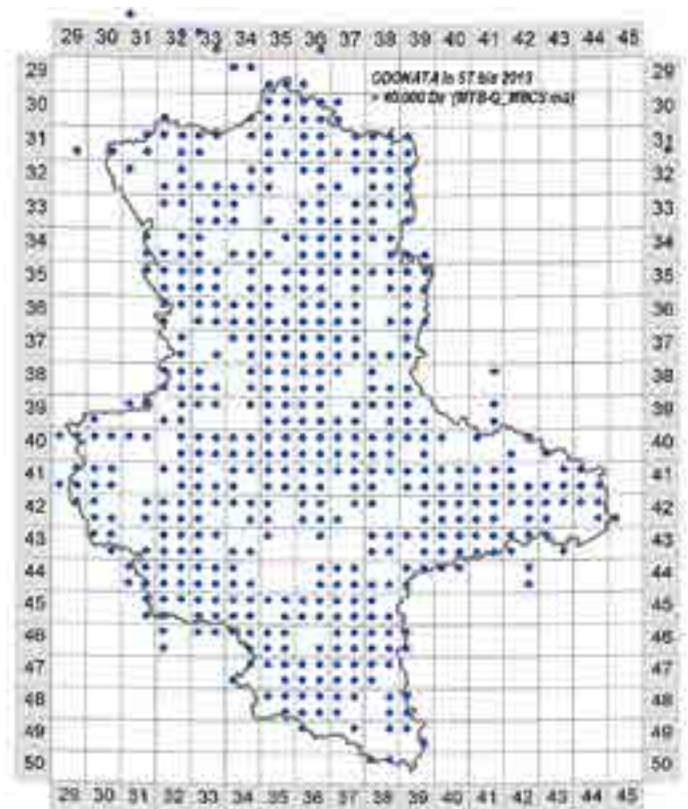


Abb. 18: Kenntnisstand zur Verbreitung der Libellen in Sachsen-Anhalt (Stand 2013) auf der Basis von mehr als 40.000 Datensätzen. MTB-Quadranten mit mindestens einem Libellennachweis sind mit einem blauen Punkt markiert. Quelle: MultiBaseCS-Datenbank des Autors – erstellt durch Zuarbeit mehrerer Odonatologen.

Tab. 2: Einstufung der sachsen-anhaltischen Libellenarten in die Rote Liste des Landes Sachsen-Anhalt nach der letzten offiziellen Liste (64 Arten = 100 % in ST; Stand Febr. 2004 – MÜLLER 2004) und mit einer Neubewertung nach 10 Jahren (71 Arten = 100 % in ST) als Vorschlag einer dritten Fassung mit Stand Dez. 2013.

Rote Liste der Libellen Sachsen-Anhalts 2004 und Neuvorschlag 2013		
Kategorie	2004 (Stand Februar 2004) 64 Arten = 100 %	Neuvorschlag (Stand Dezember 2013) 71 Arten = 100 %
0 Ausgestorben oder verschollen	1 Art = 1,6 %: <i>Nehalennia speciosa</i> (zuletzt 1943 Waldau bei Weißenfels, leg./ coll. Beuthan – STEGLICH & MÜLLER 2001), Die in der 1. Fassung der Roten Liste ST (MÜLLER 1993) als verschollen geführten Arten <i>Epitheca bimaculata</i> und <i>Cordulegaster bidentata</i> sind nach den Neufunden von PETZOLD (1994), SCHMIDT (2004) und MÜLLER (1995, 2012) nicht mehr als verschollen oder gar ausgestorben zu bezeichnen.	3 Arten = 4,2 %: <i>Coenagrion armatum</i> (zuletzt 1959 bei Halle (Saale), leg./ coll. H. Zoerner – s. oben), <i>Nehalennia speciosa</i> , <i>Onychogomphus forcipatus</i> (zuletzt bei Halle (Saale) nach ROSENBAUM 1909 - s. auch MÜLLER & STEGLICH 2007)
1 Vom Aussterben bedroht	10 Arten = 15,6 %: <i>Ceriagrion tenellum</i> (Zunahme in Altmarkheiden – Umstufung empfohlen in 2), <i>Coenagrion mercuriale</i> , <i>Coenagrion ornatum</i> , <i>Aeshna viridis</i> (an Rückgang der Krebschere gebunden), <i>Cordulegaster bidentata</i> (Harzvorkommen in ST nur zwischen 300-550 m ü. NHN als geographische Restriktion, Umstufung empfohlen in R – s. MÜLLER 2012), <i>Somatochlora alpestris</i> (nur im Hochharz, Umstufung empfohlen in R), <i>Somatochlora arctica</i> , <i>Leucorrhinia albifrons</i> (hält vereinzelte Zunahme an?), <i>Libellula fulva</i> (aktuell starke Zunahme; Umstufung empfohlen in 3) <i>Orthetrum brunneum</i> (hält vereinzelte Zunahme an?)	7 Arten = 9,9 %: <i>Coenagrion mercuriale</i> , <i>Coenagrion ornatum</i> , <i>Aeshna viridis</i> , <i>Epitheca bimaculata</i> (aus 2), <i>Somatochlora arctica</i> , <i>Leucorrhinia albifrons</i> , <i>Orthetrum brunneum</i>
R Extrem selten, geographische Restriktion	1 Art = 1,6 %: <i>Aeshna subarctica elisabethae</i> (stenohyps – subalpin - nur im Hochharz)	3 Arten = 4,2 %: <i>Aeshna subarctica elisabethae</i> , <i>Cordulegaster bidentata</i> (aus 1) <i>Somatochlora alpestris</i> (aus 1)
2 Stark gefährdet	12 Arten = 18,8 %: <i>Calopteryx virgo</i> (Zunahme insbes. ostelbisch, mehrfach syntop mit <i>C. splendens</i> ; Umstufung empfohlen in 3), <i>Lestes virens vestalis</i> (Zunahme; Umstufung empfohlen in 3), <i>Coenagrion lunulatum</i> , <i>Ischnura pumilio</i> , <i>Aeshna isocoles</i> (deutliche Zunahme insbes. in Elbniederung und angrenzend? - Umstufung empfohlen in 3), <i>Aeshna juncea</i> (Umstufung empfohlen in 3), <i>Gomphus vulgatissimus</i> (deutliche Zunahme in Elbe, deren Zuflüssen und in Seen; Umstufung empfohlen in V), <i>Ophiogomphus cecilia</i> (deutliche Zunahme in Elbe und deren Zuflüssen, aufsteigend ins Harzvorland; Umstufung empfohlen in V), <i>Epitheca bimaculata</i> (nur in Altarm der Elbniederung; Umstufung empfohlen in 1), <i>Leucorrhinia pectoralis</i> (deutliche Zunahme in „Waldseen“; Umstufung empfohlen in 3), <i>Orthetrum coerulescens</i> , <i>Sympetrum pedemontanum</i> (starke Abnahme der Indikatorart für Grabenmelioration mit Grundräumung)	7 Arten = 9,9 %: <i>Ceriagrion tenellum</i> (aus 1), <i>Coenagrion hastulatum</i> (aus 3), <i>Coenagrion lunulatum</i> , <i>Ischnura pumilio</i> , <i>Somatochlora flavomaculata</i> (aus 3), <i>Orthetrum coerulescens</i> , <i>Sympetrum pedemontanum</i>

Fortsetzung Tab. 2:

Rote Liste der Libellen Sachsen-Anhalts 2004 und Neuvorschlag 2013		
3 Gefährdet	9 Arten = 14,1 %: <i>Lestes barbarus</i> , <i>Lestes dryas</i> , <i>Coenagrion bastulatum</i> (wegen deutlicher Abnahme Umstufung empfohlen in 2), <i>Erythromma viridulum</i> (nach Zunahme in 1990er Jahren Verluste durch kalte Winter (2009-2010, 2010-2011), 2013 aber wieder vermehrt Funde, Fortsetzung der Zunahme/Etablierung?), <i>Aeshna affinis</i> (Neusiedler seit 1993, inzwischen etabliert bodenständig; Umstufung empfohlen in V), <i>Cordulegaster boltonii</i> (inzwischen euryhyps weit verbreitet; Umstufung empfohlen in *), <i>Somatochlora flavomaculata</i> (nur wenige kleine Vorkommen; Umstufung empfohlen in 2), <i>Leucorrhinia dubia</i> , <i>Leucorrhinia rubicunda</i>	12 Arten = 16,9 %: <i>Calopteryx virgo</i> (aus 2), <i>Lestes barbarus</i> , <i>Lestes dryas</i> , <i>Lestes virens vestalis</i> (aus 2), <i>Erythromma viridulum</i> , <i>Aeshna isocles</i> (aus 2), <i>Aeshna juncea</i> (aus 2) <i>Leucorrhinia dubia</i> , <i>Leucorrhinia pectoralis</i> (aus 2), <i>Leucorrhinia rubicunda</i> , <i>Libellula fulva</i> (aus 1), <i>Sympetrum flaveolum</i> (aus *)
Rote Liste 0, 1, R, 2, 3	32 Arten = 50 %	32 Arten = 45,1 %
V Vorwarnliste	6 Arten = 9,4 %: <i>Calopteryx splendens</i> (wegen zahlreicher Vorkommen, hoher Abundanzen Umstufung empfohlen in *), <i>Coenagrion pulchellum</i> , <i>Erythromma najas</i> (wird Art von <i>Erythromma viridulum</i> verdrängt?), <i>Brachytron pratense</i> (keine Abnahme feststellbar, Umstufung empfohlen in *), <i>Gomphus flavipes</i> (in Elbe etabliert und aufsteigend in Nebenflüssen wie Bode, Saale, Unstrut - Umstufung empfohlen in *), <i>Cordulia aenea</i> (keine Abnahme feststellbar, Umstufung empfohlen in *)	6 Arten = 8,5 %: <i>Coenagrion pulchellum</i> , <i>Erythromma najas</i> , <i>Aeshna affinis</i> (aus 3), <i>Aeshna grandis</i> (aus *), <i>Gomphus vulgatissimus</i> (aus 2), <i>Ophiogomphus cecilia</i> (aus 2)
D Daten defizitär	5 Arten = 7,8 %: <i>Erythromma lindenii</i> (Zunahme?, 2012 zwei neue Nachweise), <i>Gomphus pulchellus</i> (in letzten Jahren von W nach O ausbreitend, ältere Angaben werden wegen Mangels an Belegen angezweifelt), <i>Sympetrum depressiusculum</i> (bisher einzige, nicht belegte Angabe aus der unteren Elbniederung wird angezweifelt), <i>Sympetrum fonscolombii</i> (Invasionsgast, Nachweise aus Emergenz der zweiten Generation - IG), <i>Sympetrum striolatum</i> (weit verbreitet, häufig; Umstufung empfohlen in *)	7 Arten = 9,9 %: <i>Erythromma lindenii</i> , <i>Anax ephippiger</i> (Invasionsgast), <i>Gomphus pulchellus</i> , <i>Leucorrhinia caudalis</i> (neue Ansiedlungsversuche nachhaltig?), <i>Sympetrum depressiusculum</i> , <i>Sympetrum fonscolombii</i> , <i>Sympetrum meridionale</i> (wenige Nachweise, ist Art inzwischen bodenständig?)
Rote Liste sonstige Kategorien	11 Arten = 17,2 %	13 Arten = 18,3 %
Rote Liste 0, 1, R, 2, 3, V, G, D	43 Arten = 67,2 %	45 Arten = 63,4 %

Tab. 3: Artenzahlen und prozentualer Anteil an der Landesfauna der in den jeweiligen Rote Liste-Kategorien geführten Libellen Sachsen-Anhalts im Vergleichszeitraum von 1993 bis 2013.

Rote Liste-Kategorie Libellenfauna Sachsen-Anhalt							
Jahr der RL (Artenzahl in ST)	Ausgestorben, verschollen 0	Vom Aussterben bedroht 1	Extrem selten mit geographi- scher Restriktion R	Stark gefährdet 2	Gefährdet 3	Vorwarn- liste V	Daten defizitär (alt: IG oder VG) D
1993 (61) 1. Stand: Dez. 1992	2 = 3,3 %	15 = 24,6 %	-	8 = 13,1 %	11 = 18 %	-	(1 = 1,6 %)
1994 (63)	1 = 1,6 %	16 = 25,4 %	-	9 = 14,3 %	11 = 17,5 %	-	(2 = 3,2 %)
1995 (63)	0	17 = 27,0 %	-	9 = 14,3 %	11 = 17,5 %	-	(2 = 3,2 %)
2004 (64) 2. Stand: Febr. 2004	1 = 1,6 %	10 = 15,6 %	1 = 1,6 %	12 = 18,8 %	9 = 14,1 %	6 = 9,4 %	5 = 7,8 %
2013 (71) Vorschlag Dez. 2013	3 = 4,2 %	7 = 9,9 %	3 = 4,2 %	7 = 9,9 %	12 = 16,9 %	6 = 8,5 %	7 = 9,9 %

Betrachtet man die Gefährdungssituation der Libellenfauna des Nationalparks Harz, so ist zunächst zu beachten, dass es sich um ein länderübergreifendes Schutzgebiet handelt, weshalb sowohl die Rote Liste-Einstufungen Sachsen-Anhalts als auch Niedersachsens berücksichtigt werden müssen. Tabelle 4 gibt einen Überblick über die Einstufung der Libellenarten des Nationalparks in die Gefährdungskategorien beider Bundesländer sowie der Bundesrepublik Deutschland. Zu den bundes- wie landesweit gefährdetsten Arten des Nationalparks zählen die Hochmoor-Mosaikjungfer (*Aeshna subarctica*) sowie die Alpen- und die Arktische Smaragdlibelle (*Somatochlora alpestris* und *S. arctica*). Die stabilen Vorkommen insbesondere der beiden erstgenannten Arten in den Mooren des Hochharzes haben somit bundesweite Bedeutung. Mindestens von regionaler Bedeutung sind zudem die Vorkommen der Speer-Azurjungfer (*Coenagrion hastulatum*), der Gestreiften Quelljungfer (*Cordulegaster bidentata*) und des Kleinen Blaupfeils (*Orthetrum coerulescens*).

Der folgende Rote Liste-Vergleich mit den Nachbarländern soll anregen, die Verhältnisse einzelner „Problem-Arten“ näher zu betrachten / zu untersuchen und ggf. Umstufungen in Gefährdungskategorien vorzunehmen. Für Sachsen-Anhalt werden solche Umstufungen in Tabelle 2 & 7 empfohlen. Zunächst folgt in Tabelle 5 der Ländervergleich.

Auf artspezifische Gefährdungsursachen kann hier nicht näher eingegangen werden, sondern lediglich auf die einschlägige Literatur verwiesen werden (BINOT-HAFKE et al. 2000a, b; GÜNTHER et al. 2005; LUDWIG et al. 2005; PRETSCHER et al. 2002). Für Sachsen-Anhalt wurden in den ersten beiden Fassungen (MÜLLER 1993, 2004) lediglich grundsätzliche Gefährdungsursachen für die Libellen genannt und Schutzmaßnahmen (Artenschutz durch Lebensraumschutz insbesondere für Fließgewässer, Moore, Seen und Weiher incl. Altwässer und Kleinstgewässer) empfohlen, die je nach Standort auszuwählen und gegebenenfalls zu variieren sind (s. auch SCHORR 1990).

Tab. 4: Zahl der in der jeweiligen Rote Liste-Kategorie eingestuften Libellenarten des Nationalparks Harz. Vor der Klammer ist die jeweilige Anzahl der 22 bodenständigen Arten, in der Klammer die jeweilige Anzahl aller 42 bisher nachgewiesenen Arten angegeben. RL ST: Rote Liste Sachsen-Anhalt (MÜLLER 2004, Stand Feb. 2004); RL-NV ST: Neuvorschlag Rote Liste Sachsen-Anhalt (MÜLLER, Stand Dez. 2013); RL NI-H: Rote Liste Niedersachsen, Region Hügelland und Bergland (ALTMÜLLER & CLAUSNITZER 2010, Stand 2007); RL D: Rote Liste Deutschland (OTT et al. in Vorb., Stand April 2012); zu den Rote Liste-Kategorien s. oben.

Rote Liste-Kategorie Libellenfauna Nationalpark Harz							
	1	R	2	3	V	G	D
RL ST	3 (4)	1 (1)	3 (6)	4 (6)	1 (3)	-	0 (2)
RL-NV ST	1 (2)	3 (3)	2 (3)	4 (9)	1 (2)	-	1 (1)
RL NI-H	0 (1)	3 (4)	2 (6)	0 (1)	0 (1)	1 (2)	-
RL D	2 (2)	-	2 (3)	3 (6)	1 (2)	-	-

Tab. 5: Gefährdungseinstufungen (Rote Liste = RL) und Schutzstatus der Libellen Sachsen-Anhalts (ST) im Vergleich zur Deutschland-Liste (D) und zu den Nachbarvorkommen in Mecklenburg-Vorpommern (MV), Brandenburg (BB), Sachsen (SN), Thüringen (TH) und Niedersachsen (NI). Die 22 auch im Nationalpark Harz bodenständigen Arten sind unterstrichen.
 Legende zu gesetzlichen Grundlagen: BNatSchG § = besonders geschützte Art nach § 7, Abs. 2, Nr. 13 Bundesnaturschutzgesetz, §§ = streng geschützte Art nach § 7, Abs. 2, Nr. 14; FFH II/ IV = Art nach Anhang II und/ oder IV der Richtlinie 92/43/EWG (Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie); Bern. Konv. = geschützt nach Berner Konvention.
 Legende zu den Bewertungskriterien: 0 = verschollen / ausgestorben, 1 = vom Aussterben bedroht, R = extrem selten mit geographischer Restriktion, 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet. - Zu informativen Einschätzungen (sonstige Kriterien): V = Vorwarnstufe, G = Gefährdung unbekanntem Ausmaßes anzunehmen, D = Daten defizitär, * = ungefährdet, - = kein Vorkommen in RL-Gebiet. - RL BB: R1 = extrem seltene Art mit sehr kleinen Vorkommen an Arealgrenze, R2 = extrem selten in kleinem Arealanteil. - RL MV: P = potentiell gefährdet (entspricht etwa der neuen Vorwarnstufe).

lfd. Nr.	Wissenschaftlicher Name	Gesetzl. Grundlagen			Rote Listen						
		BNatSchG	FFH	Bern Konv.	RL D 2013	RL ST 2004	RL MV 1993	RL BB 2000	RL SN 2006	RL TH 2011	RL NI 2007
ZYGOPTERA – Kleinlibellen											
1	<i>Calopteryx splendens</i>	§			*	V	P	*	*	*	*
2	<i>Calopteryx virgo</i>	§			*	2	3	2	3	*	3
3	<i>Lestes barbarus</i>	§			*	3	1	G	V	*	*
4	<i>Lestes dryas</i>	§			3	3	P	V	3	3	V
5	<u><i>Lestes sponsa</i></u>	§			*	*	*	*	*	*	*
6	<u><i>Lestes virens vestalis</i></u>	§			*	2	2	3	3	3	V
7	<i>Lestes viridis</i>	§			*	*	P	*	*	*	*
8	<i>Sympecma fusca</i>	§			*	*	P	*	*	*	*
9	<i>Platycnemis pennipes</i>	§			*	*	*	*	*	*	*
10	<i>Ceriagrion tenellum</i>	§§			V	1	-	-	-	-	G
11	<i>Coenagrion armatum</i>	§§			1	-	0	-	0	(0)	D
12	<u><i>Coenagrion hastulatum</i></u>	§			2	3	3	V	3	3	3
13	<i>Coenagrion lunulatum</i>	§			1	2	2	3	1	1	3
14	<i>Coenagrion mercuriale</i>	§§	II	II	2	1	-	R1	R	2	1
15	<i>Coenagrion ornatum</i>	§§	II		1	1	0	R1	1	1	1
16	<u><i>Coenagrion puella</i></u>	§			*	*	*	*	*	*	*
17	<i>Coenagrion pulchellum</i>	§			*	V	*	*	2	3	*
18	<u><i>Enallagma cyathigerum</i></u>	§			*	*	*	*	*	*	*
19	<i>Erythromma lindenii</i>	§			*	D	-	R2	R	R	R
20	<i>Erythromma najas</i>	§			*	V	*	*	*	*	*
21	<i>Erythromma viridulum</i>	§			*	3	2	*	*	*	*
22	<u><i>Ischnura elegans</i></u>	§			*	*	*	*	*	*	*
23	<i>Ischnura pumilio</i>	§			V	2	2	G	*	3	*
24	<i>Nehalennia speciosa</i>	§§			1	0	1	1	0	0	1
25	<u><i>Pyrrhosoma nymphula</i></u>	§			*	*	*	*	*	*	*
ANISOPTERA – Großlibellen											
26	<i>Aeshna affinis</i>	§			*	3	-	*	D	*	R
27	<u><i>Aeshna cyanea</i></u>	§			*	*	*	*	*	*	*
28	<u><i>Aeshna grandis</i></u>	§			*	*	*	*	*	*	*
29	<i>Aeshna isocetes</i>	§			*	2	3	V	3	*	2
30	<u><i>Aeshna juncea</i></u>	§			V	2	3	3	V	*	*
31	<i>Aeshna mixta</i>	§			*	*	*	*	*	*	*
32	<u><i>Aeshna subarctica elisabethae</i></u>	§§			1	R	2	2	1	-	2
33	<i>Aeshna viridis</i>	§§	IV	II	2	1	2	2	*	-	1

Fortsetzung Tab. 5:

lfd. Nr.	Wissenschaftlicher Name	Gesetzl. Grundlagen			Rote Listen							
		BNat SchG	FFH	Bern Konv.	RL D 2013	RL ST 2004	RL MV 1993	RL BB 2000	RL SN 2006	RL TH 2011	RL NI 2007	
34	<i>Anax ephippiger</i>	§			-	-	P	(IG)	(IG)	(IG)	-	
35	<i>Anax imperator</i>	§			*	*	3	*	*	*	*	
36	<i>Anax parthenope</i>	§			*	*	V	3	V	*	R	
37	<i>Brachytron pratense</i>	§			*	V	P	*	*	*	3	
38	<i>Gomphus flavipes</i>	§§	IV	II	*	V	-	3	G	R	2	
39	<i>Gomphus pulchellus</i>	§			*	D	-	-	-	*	*	
40	<i>Gomphus vulgatissimus</i>	§			V	2	3	V	3	3	V	
41	<i>Onychogomphus forcipatus</i>	§			V	-	1	2	1	R	-	
42	<i>Ophiogomphus cecilia</i>	§§	II, IV	II	*	2	0	2	3	3	3	
43	<i>Cordulegaster bidentata</i>	§			3	1	-	-	1	R	*	
44	<i>Cordulegaster boltonii</i>	§			*	3	0	2	3	3	3	
45	<i>Cordulia aenea</i>	§			*	V	*	*	V	*	*	
46	<i>Epitheca bimaculata</i>	§			*	2	1	3	(IG)	-	-	
47	<i>Somatochlora alpestris</i>	§§			1	1	-	-	1	1	R	
48	<i>Somatochlora arctica</i>	§			2	1	-	0	2	1	1	
49	<i>Somatochlora flavomaculata</i>	§			3	3	3	V	2	R	3	
50	<i>Somatochlora metallica</i>	§			*	*	*	*	*	*	*	
51	<i>Crocothemis erythraea</i>	§			*	-	-	*	(VG)	*	R	
52	<i>Leucorrhinia albifrons</i>	§§	IV	II	2	1	1	2	2	R	R	
53	<i>Leucorrhinia caudalis</i>	§§	IV	II	3	-	0	2	1	-	R	
54	<i>Leucorrhinia dubia</i>	§			3	3	2	3	3	3	3	
55	<i>Leucorrhinia pectoralis</i>	§§	II, IV	II	3	2	2	3	2	2	2	
56	<i>Leucorrhinia rubicunda</i>	§			3	3	3	3	3	1	V	
57	<i>Libellula depressa</i>	§			*	*	*	*	*	*	*	
58	<i>Libellula fulva</i>	§			*	1	3	V	1	-	2	
59	<i>Libellula quadrimaculata</i>	§			*	*	*	*	*	*	*	
60	<i>Orthetrum brunneum</i>	§			*	1	IG	R1	G	*	R	
61	<i>Orthetrum cancellatum</i>	§			*	*	*	*	*	*	*	
62	<i>Orthetrum coerulescens</i>	§			*	2	0	2	3	*	2	
63	<i>Sympetrum danae</i>	§			*	*	*	V	*	*	*	
64	<i>Sympetrum depressiusculum</i>	§			1	D	1	2	2	R	2	
65	<i>Sympetrum flaveolum</i>	§			3	*	*	3	3	*	*	
66	<i>Sympetrum fonscolombii</i>	§			*	D	VG	(IG)	(VG)	(IG)	R	
67	<i>Sympetrum meridionale</i>	§			*	-	-	-	(IG)	R		
68	<i>Sympetrum pedemontanum</i>	§			2	2	P	3	3	2	*	
69	<i>Sympetrum sanguineum</i>	§			*	*	*	*	*	*	*	
70	<i>Sympetrum striolatum</i>	§			*	D	1	G	*	*	*	
71	<i>Sympetrum vulgatum</i>	§			*	*	*	*	*	*	*	

Tab. 6: Statistik zur Gefährdung (Rote Liste Sachsen-Anhalt: Stand 2004) der ökologischen Gruppen von 64 indigenen Libellenarten Sachsen-Anhalts (ohne verschollene/ausgestorbene sowie zweifelhafte Arten und Vermehrungs-/ Invasionsgäste).

ökologische Gruppe nach DONATH (1987a)	RL-Kat. 1 vom Aussterben bedroht	RL-Kat. R extrem selten mit geogr. Restriktion	RL-Kat. 2 stark gefährdet	RL-Kat. 3 Gefährdet
6 rheophile Fließwasser-Arten (F)	1	-	2	1
5 thermophile Fließwasser-Arten (FW)	3	-	2	-
2 stenöke Fließwasser-See-Arten (FS)	1	-	1	-
2 euryöke Fließwasser-See-Arten (FSW)	-	-	-	-
3 stenöke See-Arten (S)	-	-	-	-
1 säuretolerante See-Art (SM)	-	-	1	-
3 Moor-See-Arten (SMW)	1	-	1	-
6 stenöke Moor-Arten (M)	3	1	-	2
5 euryöke Moor-Arten (MW)	-	-	3	1
2 Moor-Tümpel-Arten (TWM)	-	-	-	1
4 stenöke Tümpel-Arten (T)	-	-	1	3
1 euryöke Tümpel-Art (TW)	-	-	-	-
3 stenöke Weiher-Arten (W)	1	-	1	1
6 euryöke Weiher-Arten (WFM)	-	-	-	-
15 Ubiquisten (WMSF)	-	-	-	-

Bei der Analyse der Gefährdung der einzelnen ökologischen Gruppen ergibt sich, dass die Fließwasser-Arten (F, FW, FS), die Moor-Arten (SMW, M, MW) und die stenöken Weiher-Arten (W) am gefährdetsten sind (Tab. 6).



Abb. 19: Paarungsrund der Gebänderten Heidelibelle (*Sympetrum pedemontanum*), einer thermophilen Fließwasser-Art mit Bindung an lockeres Wasserried und offenen Feingrund; Rote Liste ST: stark gefährdet; Iberg-Talsperre (an Grenze NI – ST), 24.09.2011. Foto: J. Müller.

2.7 Zusammenfassende Übersicht der Herkunft, Ökologie und Gefährdung der Libellenfauna Sachsen-Anhalts

In der abschließenden zusammenfassenden Darstellung der Einstufungen der zoogeographischen Herkunft, der ökologischen Gruppierung und der Bestands- und Gefährdungsdynamik (Rote Liste-Status in den letzten 10 Jahren) sowie der aktuellen Liste Deutschlands werden einerseits der unterschiedliche Kenntnisstand und andererseits auch arttypische Arealgrenzen sichtbar. Das sollte anregen, die Verhältnisse einzelner „Problem-Arten“ wieder näher zu betrachten / zu untersuchen und ggf. Umstufungen in andere Gefährdungskategorien vorzunehmen. Für Sachsen-Anhalt wird hier eine solche Neugliederung nach fortgeschrittenem Sachstand bei einzelnen Arten empfohlen als Zurückstufung für *Calopteryx splendens*, *C. virgo*, *Lestes virens*, *Ceriagrion tenellum*, *Aeshna affinis*, *A. isocetes*, *A. juncea*, *Brachytron pratense*, *Gomphus flavipes*, *G. vulgatissimus*, *Ophiogomphus cecilia*, *Cordulegaster boltonii*, *Cordulia aenea*, *Leucorrhinia pectoralis*, *Libellula fulva* und *Sympetrum striolatum* sowie als Höherstufung für *Coenagrion hastulatum*, *Aeshna grandis*, *Cordulegaster bidentata*, *Epitheca bimaculata*, *Somatochlora alpestris*, *S. flavomaculata* und *Sympetrum flaveolum* (s. Tab. 2 & 7).

Tab. 7: Zusammenfassende Statistik zur Herkunft, Ökologie und Gefährdungseinstufung der Libellenarten Sachsen-Anhalts mit einer Angabe des aktuellen Bestandstrends in Anlehnung an die Empfehlungen von LUDWIG et al. (2005). Die 22 auch im Nationalpark Harz bodenständigen Arten sind unterstrichen.

Legende: RL D = Rote Liste Bundesrepublik Deutschland (OTT et al. in Vorb.), RL ST = Rote Liste Sachsen-Anhalt (MÜLLER 2004), NV 2013 = Neuvorschlag der Einstufung 2013 für ST (noch unveröffentlicht),

ZGH = Zoogeographische Herkunft nach ST. QUENTIN (1960): med = südliche, mediterrane bis pontische Herkunft, eu-sib = östliche, eurosibirische Herkunft (ü = überleitende Gruppe);

Ökol. Gruppe = Ökologische Gruppe nach DONATH (1987a) modifiziert (F bis WMSF siehe Kap. 2.5) mit Angaben zur Bindung an (m.B.a. ...); Bestandstrend nach LUDWIG et al. (2005): ▲ = Zunahme, ▼ = Rückgang.

Nr. ST	Wissenschaftlicher und deutscher Name	ZGH	Ökologische Gruppe	RL D 2013	RL ST 2004 /NV 2013	Bestandstrend und Bemerkungen
ZYGOPTERA – Kleinlibellen						
Calopterygidae – Prachtlibellen						
1	<u>Calopteryx splendens</u> (Harris, 1782) – Gebänderte Prachtlibelle	med	(F) Rheophile Fließwasser-Art m.B.a. Schwimmrasen	*	V / *	▲ Abundanzen jährlich stark schwankend; mehrfach syntop mit <i>C. virgo</i>
2	<u>Calopteryx virgo</u> (Linnaeus, 1758) – Blauflügel-Prachtlibelle	eu-sib (med. weit verbr.)	(F) Kaltstenotherme (im schnell fließenden Wasser), rheophile Fließwasser-Art m.B.a. Uferried mit überhängendem Ufergehölz	*	2 / 3	▲ mehrfach syntop mit <i>C. splendens</i>
Lestidae – Teichjungfern						
3	<u>Lestes barbarus</u> (Fabricius, 1798) – Südliche Binsenjungfer	med	Stenöke Tümpel-Art m.B.a. lockeres Wasser- und Uferried (temporär trockenfallend)	*	3	=
4	<u>Lestes dryas</u> Kirby, 1890 – Glänzende Binsenjungfer	eu-sib	(T) Stenöke Tümpel-Art m.B.a. dichtes Wasser- und Uferried	3	3	=
5	<u>Lestes sponsa</u> (Hansemann, 1823) – Gemeine Binsenjungfer	eu-sib	(WMSF) Ubiquist i.w.S. (Wasserried und -röhricht)	*	*	=
6	<u>Lestes virens vestalis</u> Rambur, 1842 – Kleine Binsenjungfer	med	(MW) Euryöke Moor-Art m.B.a. Wasserried	*	2 / 3	▲
7	<u>Lestes viridis</u> (Vander Linden, 1825) – Gemeine Weidenjungfer	med	(WFM) Euryöke Weiher-Art m.B.a. Wasserried und überhängendes Ufergehölz (zur Eiablage)	*	*	=
8	<u>Sympecma fusca</u> (Vander Linden, 1820) – Gemeine Winterlibelle	med	(WFM) Euryöke Weiher-Art m.B.a. Wasserried und -röhricht	*	*	=
Platycnemididae – Federlibellen						
9	<u>Platycnemis pennipes</u> (Pallas, 1771) – Blaue Federlibelle	eu-sib (med. weit verbr.)	(FSW) Euryöke Fließwasser-See-Art m.B.a. Wasserried und Schwimmrasen	*	*	▲
Coenagrionidae – Schlanklibellen						
10	<u>Ceriagrion tenellum</u> (De Villiers, 1789) – Scharlachlibelle	med	(M) Stenöke Moor-Art m.B.a. Wasserried	V	1 / 2	▲ - ein Vorkommen seit 1982, ab 1999 Zunahme in Altmarkheiden (atlantisch-westmed. verbreitet)
11	<u>Coenagrion armatum</u> (Charpentier, 1840) – Hauben-Azurjungfer	eu-sib	(SMW) Moor-See-Art m.B.a. lockeres Wasserröhricht und submerse Vegetation	1	0	ex - verschollen: zuletzt 1959

Fortsetzung Tab. 7:

Nr. ST	Wissenschaftlicher und deutscher Name	ZGH	Ökologische Gruppe	RL D 2013	RL ST 2004 /NV 2013	Bestandstrend und Bemerkungen
12	<i>Coenagrion hastulatum</i> (Charpentier, 1825) – Speer-Azurjungfer	eu-sib	(MW) Euryöke Moor-Art m.B.a. Wasserried	2	3 / 2	▼
13	<i>Coenagrion lunulatum</i> (Charpentier, 1840) – Mond-Azurjungfer	eu-sib	(W) Stenöke Weiher-Art m.B.a. Wasserried und –röhricht	1	2	▼
14	<i>Coenagrion mercuriale</i> (Charpentier, 1840) – Helm-Azurjungfer	med	(FW) Thermophile Fließwasser-Art m. B.a. lockeres Wasserried bei Grundwasserzutritt	2	1	▲
15	<i>Coenagrion ornatum</i> (Selys, 1850) – Vogel-Azurjungfer	med	(FW) Thermophile Fließwasser-Art m.B.a. lockeres Wasserried bei Grundwasserzutritt	1	1	▼
16	<i>Coenagrion puella</i> (Linnaeus, 1758) – Hufeisen-Azurjungfer	med (ü)	(WMSF) Ubiquist i.e.S.	*	*	=
17	<i>Coenagrion pulchellum</i> (Vander Linden, 1825) – Fledermaus-Azurjungfer	med (ü)	(WMSF) Ubiquist i.w.S. (Wasserried und –röhricht)	*	V	=
18	<i>Enallagma cyathigerum</i> (Charpentier, 1840) – Gemeine Becherjungfer	eu-sib	(WMSF) Ubiquist i.w.S. (Grund- und Tauchrasen)	*	*	=
19	<i>Erythromma lindenii</i> (Selys, 1840) – Pokaljungfer	med	(S) Stenöke See-Art m.B.a. Grund- und Tauchrasen	*	D	▲ ? - 2012 zwei neue Nachweise
20	<i>Erythromma najas</i> (Hansemann, 1823) – Großes Granatauge	eu-sib (med. weit verbr.)	(WMSF) Ubiquist i.w.S. (Schwimmrasen)	*	V	▼
21	<i>Erythromma viridulum</i> (Charpentier, 1840) – Kleines Granatauge	med	(W) Stenöke (thermophile) Weiher-Art m.B.a. Schwimmrasen	*	3	▲ ? - nach Zunahme in 1990er Jahren Verluste durch kalte Winter (2009-10, 2010-11), 2013 aber wieder mehrere Funde
22	<i>Ischnura elegans</i> (Vander Linden, 1820) – Große Pechlibelle	med (ü)	(WMSF) Ubiquist i.e.S.	*	*	=
23	<i>Ischnura pumilio</i> (Charpentier, 1825) – Kleine Pechlibelle	med	(T) Euryöke Tümpel-Art m.B.a. lockeres Wasserried mit offenem Feingrund	V	2	▼
24	<i>Nehalennia speciosa</i> (Charpentier, 1840) – Zwerglibelle	eu-sib	(M) Stenöke Moor-Art m.B.a. Wasserried	1	0	ex - zuletzt 1942
25	<i>Pyrrhosoma nymphula</i> (Sulzer, 1776) – Frühe Adonisl libelle	med (ü)	(WMSF) Ubiquist i.e.S.	*	*	=

Fortsetzung Tab. 7:

Nr. ST	Wissenschaftlicher und deutscher Name	ZGH	Ökologische Gruppe	RL D 2013	RL ST 2004 /NV 2013	Bestandstrend und Bemerkungen
ANISOPTERA – Großlibellen						
Aeshnidae – Edellibellen						
26	<i>Aeshna affinis</i> Vander Linden, 1820 – Südliche Mosaikjungfer	med (ü)	(T) Stenöke Tümpel-Art m.B.a. lockeres Wasser- und Uferried (temporär trockenfallend)	*	3 / V	▲ ? - Neusiedler seit 1993 / 1994 (MÜLLER & STEGLICH 2000, MÜLLER 2008)
27	<i>Aeshna cyanea</i> (O.F. Müller, 1764) – Blaugrüne Mosaikjungfer	eu-sib (med. weit verbr.)	(WFM) Euryöke Weiher-Art m.B.a. Wasserried und -röhricht	*	*	=
28	<i>Aeshna grandis</i> (Linnaeus, 1758) – Braune Mosaikjungfer	eu-sib	(WMSF) Ubiquist i.e.S.	*	* / V	=
29	<i>Aeshna isocles</i> (O.F. Müller, 1767) – Keilfleck-Mosaikjungfer	med	(SMW) Moor-See-Art m.B.a. Wasser-röhricht	*	2 / 3	▲
30	<i>Aeshna juncea</i> (Linnaeus, 1758) – Torf-Mosaikjungfer	eu-sib	(MW) Euryöke Moor-Art m.B.a. Schwingmatten	V	2/3	=
31	<i>Aeshna mixta</i> Latreille, 1805 – Herbst-Mosaikjungfer	eu-sib (med. weit verbr.)	(WMSF) Ubiquist i.w.S. (Wasserried und -röhricht)	*	*	=
32	<i>Aeshna subarctica elisabethae</i> Djakonov, 1922 – Hochmoor-Mosaikjungfer	eu-sib	(M) Stenohypse (subalpine), stenöke Moor-Art m.B.a. Schwingmatten	1	R	es - nur 1 Vorkommen im Hochharz (boreo-alpines Faunenelement)
33	<i>Aeshna viridis</i> Eversmann, 1836 – Grüne Mosaikjungfer	eu-sib	(W) Stenöke Weiher-Art m.B.a. Schwimmrasen mit Krebschere	2	1	▼ - durch Rückgang der Krebschere <i>Stratiotes aloides</i> (Eiablage-Pflanze)?
34	<i>Anax ephippiger</i> (Burmeister, 1839) – Schabracken-Königslibelle	med	(Invasionsgast)	-	D (IG)	▲?
35	<i>Anax imperator</i> Leach, 1815 – Große Königslibelle	med	(WFM) Euryöke Weiher-Art m.B.a. Schwimm-, Grund- und Tauchrasen	*	*	=
36	<i>Anax parthenope</i> (Selys, 1839) – Kleine Königslibelle	med	(S) Stenöke See-Art m.B.a. Grund- und Tauchrasen, Wasserröhricht	*	*	= - Verbreitungsschwerpunkt in ST (besondere Verantwortung für ST)
37	<i>Brachytron pratense</i> (O.F. Müller, 1764) – Früher Schilfjäger	med	(WMSF) Ubiquist i.w.S. (Wasserried und -röhricht)	*	V / *	=
Gomphidae – Flussjungfern						
38	<i>Gomphus (Stylurus) flavipes</i> (Charpentier, 1825) – Asiatische Keiljungfer	eu-sib	(F) Rheophile Fließwasser-Art m.B.a. sandigen Feingrund	*	V / *	▲ - in Nebenflüssen der Elbe aufsteigend: Saale, Bode, Unstrut ...
39	<i>Gomphus pulchellus</i> Selys, 1843 – Westliche Keiljungfer	med	(S) Stenöke See-Art m.B.a. vegetationsarme, kiesig-sandige Seen mit freien Uferzonen	*	D	▲ - z. Zt. von W nach O in Ausbreitung begriffen; einige Mitt. sind nicht sicher belegt, werden angezweifelt.

Fortsetzung Tab. 7:

Nr. ST	Wissenschaftlicher und deutscher Name	ZGH	Ökologische Gruppe	RL D 2013	RL ST 2004 /NV 2013	Bestandstrend und Bemerkungen
40	<i>Gomphus vulgatissimus</i> (Linnaeus, 1758) – Gemeine Keiljungfer	eu-sib (med. weit verbr.)	(FS) Stenöke Fließwasser-See-Art m. B.a. detritusreichen Feingrund, Ufergehölz und bewegtes Wasser	V	2 / V	▲
41	<i>Onychogomphus forcipatus</i> (Linnaeus, 1758) – Kleine Zangenlibelle	med	(FS) stenöke Fließwasser-See-Art m.B.a. kiesigen Grund	V	0	ex - zuletzt 1922
42	<i>Ophiogomphus cecilia</i> (Fourcroy, 1785) – Grüne Flussjungfer	eu-sib	(F) Rheophile Fließwasser-Art m.B.a. kiesigen Grund, Ufergehölz	*	2 / V	▲ - steigt in Nebenflüssen der Elbe aufwärts; Achtung: auch abseits der Gewässer im Gras
Cordulegastridae – Quelljungfern						
43	<i>Cordulegaster bidentata</i> Selys, 1843 – Gestreifte Quelljungfer	med	(F) Stenohypse krenale Fließwasser-Art m.B.a. kleine Quellbäche im Wald	3	1 / R	▲? - nur im Harz in 300-550 m ü. NHN
44	<i>Cordulegaster boltonii</i> (Donovan, 1807) – Zweigestreifte Quelljungfer	med	(F) Rheophile Fließwasser-Art m.B.a. detritusreichen Feingrund	*	3 / *	▲ - euryhyps
Corduliidae – Falkenlibellen						
45	<i>Cordulia aenea</i> (Linnaeus, 1758) – Falkenlibelle	eu-sib	(WMSF) Ubiquist i.w.S. (in Gewässern mit Grund- und Tauchrasen)	*	V / *	=
46	<i>Epithea bimaculata</i> (Charpentier, 1825) – Zweifleck	eu-sib	(SM) Säuretolerante See-Art m.B.a. Grund- und Tauchrasen	*	2 / 1	= - nur in der mittleren Elbeniederung - Altarm
47	<i>Somatochlora alpestris</i> (Selys, 1840) – Alpen-Smaragdlibelle	eu-sib	(M) Stenohypse (subalpin bis wenig unterhalb), stenöke Moor-Art m.B.a. Schwingmatten und Wasserried	1	1 / R	= ? - im Hochharz (stenohyps - boreoalpines Faunenelement)
48	<i>Somatochlora arctica</i> (Zetterstedt, 1840) – Arktische Smaragdlibelle	eu-sib	(M) Stenöke Moor-Art m.B.a. Schwingmatten und Wasserried	2	1	= - euryhyps, nur zwei Vorkommen
49	<i>Somatochlora flavomaculata</i> (Vander Linden, 1825) – Gefleckte Smaragdlibelle	eu-sib	(TWM) Moor-Tümpel-Art m.B.a. Wasser- und Uferried	3	3 / 2	=
50	<i>Somatochlora metallica</i> (Vander Linden, 1825) – Glänzende Smaragdlibelle	eu-sib	(FSW) Euryöke Fließwasser-See-Art m.B.a. Grund- und Tauchrasen	*	*	=
Libellulidae – Segellibellen						
51	<i>Crocothemis erythraea</i> (Brullé, 1832) – Feuerlibelle	med	(WMSF) Ubiquist i.w.S. (Wasserried und -röhricht)	*	- / *	▲ (▼?) - Neusiedler in ST seit 2003 (afrikanisches Faunenelement)
52	<i>Leucorrhinia albifrons</i> (Burmeister, 1839) – Östliche Moosjungfer	eu-sib	(SMW) Moor-See-Art m.B.a. lockeres Wasserried und Schwimmrasen	2	1	▲ vereinzelt oder bisher übersehen?

Fortsetzung Tab. 7:

Nr. ST	Wissenschaftlicher und deutscher Name	ZGH	Ökologische Gruppe	RL D 2013	RL ST 2004 /NV 2013	Bestandstrend und Bemerkungen
53	<i>Leucorrhinia caudalis</i> (Charpentier, 1840) – Zierliche Moosjungfer	eu-sib	(WMS) Moor-See-Art m.B.a. Wasserried und Schwimmrasen	3	- / D	▲
54	<i>Leucorrhinia dubia</i> (Vander Linden, 1825) – Kleine Moosjungfer	eu-sib	(M) Stenöke Moor-Art m.B.a. Schwingmatten	3	3	=
55	<i>Leucorrhinia pectoralis</i> (Charpentier, 1825) – Große Moosjungfer	eu-sib	(MW) Euryöke Moor-Art (in „Waldseen“) m.B.a. Schwebematten und Wasserried	3	2 / 3	▲
56	<i>Leucorrhinia rubicunda</i> (Linnaeus, 1758) – Nordische Moosjungfer	eu-sib	(M) Stenöke Moor-Art m.B.a. Schwingmatten und Wasserried	3	3	=
57	<i>Libellula depressa</i> Linnaeus, 1758 – Plattbauch	eu-sib (med. weit verbr.)	(TW) Euryöke Tümpel-Art m.B.a. offenen Feingrund	*	*	=
58	<i>Libellula fulva</i> O.F. Müller, 1764 – Spitzenfleck	eu-sib (med. weit verbr.)	(FS) Stenöke Fließwasser-See-Art m.B.a. lockeres Wasserried	*	1 / 3	▲
59	<i>Libellula quadrimaculata</i> Linnaeus, 1758 – Vierfleck	eu-sib	(WMSF) Ubiquist i.e.S.	*	*	=
60	<i>Orthetrum brunneum</i> (Fonscolombe, 1837) – Südlicher Blaupfeil	med	(FW) Thermophile Fließwasser-Art m.B.a. offenen Feingrund und freie Uferzonen	*	1	▲
61	<i>Orthetrum cancellatum</i> (Linnaeus, 1758) – Großer Blaupfeil	med	(WMSF) Ubiquist i.w.S. (offener Feingrund)	*	*	=
62	<i>Orthetrum coerulescens</i> (Fabricius, 1798) – Kleiner Blaupfeil	med	(FW) Thermophile Fließwasser-Art m.B.a. lockeres Uferried und offenen Feingrund bei Quellwasserzutritt	*	2	= ?
63	<i>Sympetrum danae</i> (Sulzer, 1776) – Schwarze Heidelibelle	eu-sib	(MW) Euryöke Moor-Art m.B.a. Schwingmatten und Wasserried	*	*	=
64	<i>Sympetrum depressiusculum</i> (Selys, 1841) – Sumpf-Heidelibelle	med	(TW) Euryöke Tümpel-Art (thermisch begünstigte Fischteiche) m.B.a. dichtes Wasser- und Uferried	1	D	? „Nachweis“ nicht belegt, wird angezweifelt
65	<i>Sympetrum flaveolum</i> (Linnaeus, 1758) – Gefleckte Heidelibelle	eu-sib	(TWM) Moor-Tümpel-Art m.B.a. Wasser- und Uferried	3	* / 3	▼ - in den letzten Jahren keine Nachweise mehr; erst 2013 wieder am Schollener See
66	<i>Sympetrum fonscolombii</i> (Selys, 1840) – Frühe Heidelibelle	med	(TWM) Thermophile Weiher-Art m.B.a. Tauchrasen, Wasserried und –röhricht; Invasionsgast	*	D	▼ ? - Invasionsgast, zweite Jahresgeneration nachgewiesen
67	<i>Sympetrum meridionale</i> (Selys, 1841) – Südliche Heidelibelle	med	(WFM) Thermophile Weiher-Art m.B.a. Wasserried und –röhricht; Invasionsgast	*	- / D	▲ - Invasionsgast, vereinzelt schon ztw. bodenständig

Fortsetzung Tab. 7:

Nr. ST	Wissenschaftlicher und deutscher Name	ZGH	Ökologische Gruppe	RL D 2013	RL ST 2004 /NV 2013	Bestandstrend und Bemerkungen
68	<i>Sympetrum pedemontanum</i> (O.F. Müller in Allioni, 1766) – Gebänderte Heidelibelle	eu-sib	(FW) Thermophile Fließwasser-Art m.B.a. lockeres Wasserried und offenen Feingrund	2	2	▼ - „Indikator“ für Grabenmelioration im ehemaligen Bezirk Magdeburg, heute nur noch vereinzelt
69	<i>Sympetrum sanguineum</i> (O.F. Müller, 1764) – Blutrote Heidelibelle	med	(WFM) Euryöke Weiher-Arten m.B.a. Wasserried und –röhricht	*	*	=
70	<i>Sympetrum striolatum</i> (Charpentier, 1840) – Große Heidelibelle	med	(WFM) Euryöke Weiher-Art m.B.a. Wasserried	*	D / *	=
71	<i>Sympetrum vulgatum</i> (Linnaeus, 1758) – Gemeine Heidelibelle	eu-sib	(WMSF) Ubiquist i.w.S. (Wasserried und –röhricht)	*	*	=

In Sachsen-Anhalt zu erwartende Arten aus benachbarten Vorkommen

11	<i>Coenagrion armatum</i>	zuletzt 1959 im Gebiet; nächste Vorkommen in Schleswig-Holstein		leg./ coll. Zoerner 1959 in ST; WINKLER et al. (2009)	
24	<i>Nehalennia speciosa</i>	zuletzt 1942 im Gebiet; benachbarte Vorkommen in Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen		in coll. Beuthan (STEGLICH & MÜLLER 2001); ZESSIN & KÖNIGSTEDT (1993), ALTMÜLLER & CLAUSNITZER (2010)	
	<i>Sympecma paedisca</i> (Brauer, 1877) – Sibirische Winterlibelle	benachbarte Vorkommen in Niedersachsen, Mecklenburg-Vorpommern, Brandenburg, (Sachsen)		MÜLLER & SCHORR (2001), ZESSIN & KÖNIGSTEDT (1993), ALTMÜLLER & CLAUSNITZER (2010)	
	<i>Coenagrion scitulum</i> (Rambur, 1842) – Gabel-Azurjungfer	holomediterran verbreitet, breitet sich neuerdings nach N aus, z.Zt. bis Nordrhein-Westfalen, historisch auch einmal in Niedersachsen		GREBE et al. (2006)	
	<i>Boyeria irene</i> (Fonscolombe, 1838) – Westliche Geisterlibelle	benachbartes aktuelles Vorkommen an der Örtze in Niedersachsen		CLAUSNITZER et al. (2010)	

Nach Sachsen-Anhalt verschleppte exotische Arten

	<i>Ischnura senegalensis</i> (Rambur, 1842)	1♂ 2♀ in Netzen der exotischen Kräuselradnetzspinne <i>Uloborus plumipes</i> (Uloboridae)	2005 in Gewächshaus Dessau (KIPPING 2006)
	<i>Enallagma</i> -Typ	1♂ ohne Hinterleib (Art deshalb nicht bestimmbar) im Spinnennetz	

Fossile Arten auf dem Gebiet Sachsen-Anhalts

	<i>Schlechtendaliola nympha</i> Handlirsch, 1919	Halde bei Plötz nördl. Halle (Saale)	Karbon vor ~300 Mio Jahren	ZESSIN (2007, 2008 und schrftl. Mitt.)
	<i>Stephanotypus schneideri</i> Zessin, 1983	Wettin nordwestl. Halle (Saale)	Karbon vor ~300 Mio Jahren	
	<i>Eothaumatoneura ptychoptera</i> Pongracz, 1935; <i>Orthaeschnites primus</i> Haupt, 1956	Geiseltal bei Mücheln (Saalekreis)	mitteleozäne Braunkohle, Lutetium vor 48-45 Mio. Jahren	

2.8 Namensänderungen (Nomenklatur und deutsche Namen)

Aktuell gültiger wissenschaftlicher Name (JÖDICKE 1992, GdO: www.libellula.org, SCHMIDT 2001a, 2001b, u. a.)	Synonyme
<i>Calopteryx</i>	<i>Agrion</i>
<i>Lestes (Chalcolestes) viridis</i>	<i>Chalcolestes viridis</i>
<i>Coenagrion</i>	<i>Agrion</i>
<i>Coenagrion lunulatum</i>	<i>Coenagrion vernale</i>
<i>Erythromma</i>	<i>Agrion</i>
<i>Erythromma lindenii</i>	<i>Cercion lindenii/lindenii</i>
<i>Aeshna isocetes</i>	<i>Aeshna/Anaciaeschna isosceles</i>
<i>Anax imperator</i>	<i>Anax formosus</i>
<i>Anax ephippiger</i>	<i>Hemianax ephippiger</i>
<i>Cordulegaster bidentata</i>	<i>Cordulegaster bidentatus</i>
<i>Cordulegaster boltonii</i>	<i>Cordulegaster annulatus/boltonii</i>
<i>Gomphus (Stylurus) flavipes</i>	<i>Stylurus flavipes</i>
<i>Ophiogomphus cecilia</i>	<i>Ophiogomphus serpentinus</i>
<i>Cordulia aenea</i>	<i>Cordulia aeneaturfosa</i>
<i>Libellula depressa</i>	<i>Platetrum depressum</i>
<i>Libellula fulva</i>	<i>Ladona (Eurothemis) fulva</i>
<i>Sympetrum (Tarnetrum) fonscolombii</i>	<i>Sympetrum fonscolombi / fonscolombi</i>

3 Literatur

siehe gemeinsames Literaturverzeichnis aller Beiträge dieses Bandes

Aktuell gültige deutsche Namen (WENDLER et al. 1995)	Synonyme
Gemeine Weidenjungfer (<i>Lestes viridis</i>)	Weidenjungfer, Westliche Weidenjungfer
Blaue Federlibelle (<i>Platycnemis pennipes</i>)	Federlibelle
Adonislibellen (<i>Pyrrhosoma</i>)	Schlanklibelle (unter Coenagrionidae)
Pokaljungfer (<i>Erythromma lindenii</i>)	Pokal-Azurjungfer
Becherjungfern (<i>Enallagma</i>)	Azurjungfern
Gemeine Becherjungfer (<i>Enallagma cyathigerum</i>)	Becher-Azurjungfer
Scharlachlibelle (<i>Ceriagrion tenellum</i>)	Späte Adonislibelle
Schilfjäger (<i>Brachytron</i>)	Mosaikjungfer
Früher Schilfjäger (<i>Brachytron pratense</i>)	Kleine Mosaikjungfer
Keilfleck-Mosaikjungfer (<i>Aeshna isocetes</i>)	Keilflecklibelle
Schabracken-Königslibelle (<i>Anax ephippiger</i>)	Schabrackenlibelle
Grüne Flussjungfer (<i>Ophiogomphus cecilia</i>)	Grüne Keiljungfer
Falkenlibelle (<i>Cordulia aenea</i>)	Gemeine Smaragdlibelle

Literaturverzeichnis

- ALTMÜLLER, R.; BREUER, M. & RASPER, M. (1989): Zur Verbreitung und Situation der Fließgewässerlibellen in Niedersachsen. Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen 9 (8): 137-176
- ALTMÜLLER, R. & CLAUSNITZER, H.-J. (2010): Rote Liste der Libellen Niedersachsens und Bremens. 2. Fassung, Stand 2007. Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen 30 (4): 211-238
- BANK, P. (1998): Glänzende Binsenjungfer *Lestes dryas* (Kirby 1890). In: KUHN, K. & BURBACH, K. (Bearb.): Libellen in Bayern. Ulmer: 64-65
- BAUMANN, K. (2001): Habitat und Vergesellschaftung von *Somatochlora alpestris* und *S. arctica* im Nationalpark Harz (Odonata: Corduliidae). Libellula 20 (1/2): 47-67
- BAUMANN, K. (2002a): Libellen in ausgewählten Fließgewässern und in renaturierten Mooren im Nationalpark Harz. Unveröffentl. Kartierung der ALNUS GbR im Auftrag der Nationalparkverwaltung Harz, 42 S.
- BAUMANN, K. (2002b): Vegetation und Oberflächenhydrologie des oberen Stöttertales (Nationalpark Harz). Unveröffentl. Kartierung der ALNUS GbR im Auftrag der Nationalparkverwaltung Harz, 20 S.
- BAUMANN, K. (2005): Libellen ausgewählter Moore im Nationalpark Harz. Unveröffentl. Gutachten der ALNUS GbR im Auftrag der Nationalparkverwaltung Harz, 26 S.
- BAUMANN, K. (2008): Vegetationsdynamik soligener Hangmoore im Hochharz. In: NATIONALPARKVERWALTUNG HARZ (Hrsg.): Tun und Lassen im Naturschutz. Tagungsbericht zur 7. Wissenschaftlichen Tagung im Nationalpark Harz. Schriftenreihe aus dem Nationalpark Harz 2: 52-62
- BAUMANN, K. (2009a): Entwicklung der Moorvegetation im Nationalpark Harz. Schriftenreihe aus dem Nationalpark Harz 4, 243 S.
- BAUMANN, K. (2009b): Libellen im Rehberger Sattelmoor. Untersuchung zur Effizienz der durchgeführten Wiedervernäsungsmaßnahmen. Unveröffentl. Gutachten der ALNUS GbR im Auftrag der Nationalparkverwaltung Harz, 13 S.
- BAUMANN, K. (2010): Kartierung von Libellen, insbesondere *Somatochlora alpestris* und *Somatochlora arctica*, auf wiedervernässten Flächen im Nationalpark Harz. Unveröffentl. Gutachten der ALNUS GbR im Auftrag der Nationalparkverwaltung Harz, 19 S.
- BAUMANN, K. (2012): Kartierung von Libellen an ausgewählten Stillgewässern und Moorbereichen im Nationalpark Harz. Kurzbericht zu den Untersuchungen im Jahr 2012. Unveröffentl. Gutachten der ALNUS GbR im Auftrag der Nationalparkverwaltung Harz, 10 S.
- BENKEN, T. (1989): Der Einfluß der Renaturierungsmaßnahmen auf die Libellenfauna des NSG Rotes Moor. Telma, Beiheft 2: 121-147
- BEUG, H.-J.; HENRION, I. & SCHMÜSER, A. (1999): Landschaftsgeschichte im Hochharz. Die Entwicklung der Wälder und Moore seit dem Ende der letzten Eiszeit. Hrsg: Gesellschaft zur Förderung des Nationalparks Harz e.V., Goslar, 454 S.
- BEUTLER, H. (1985): Freiland-Daten zur Koexistenz von Aeshnidenlarven. Entomologische Nachrichten und Berichte 29 (2): 73-76
- BEUTLER, H. (1989): Terrestrische Überwinterung der Larven von *Platetrum depressum* (Linnaeus, 1758) (Odonata, Libellulidae). Entomologische Nachrichten und Berichte 33 (1): 37-40
- BINOT-HAFKE, M.; GRUTTKE, H.; LUDWIG G. & RIECKEN U. (Bearb.) (2000a): Bundesweite Rote Listen – Bilanzen, Konsequenzen, Perspektiven – Referate und Ergebnisse des gleichnamigen Fachsymposiums in Bonn vom 22. bis 23. März 1999. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 65: 1-255
- BINOT-HAFKE, M.; BUCHWALD, R.; CLAUSNITZER, H.-J.; DONATH, H.; HUNGER, H.; KUHN, J.; OTT, J.; PIPER, W.; SCHIEL, F.-J. & WINTERHOLLER M. (2000b): Ermittlung der Gefährdungsursachen von Tierarten der Roten Liste am Beispiel der gefährdeten Libellen Deutschlands - Projektkonzeption und Ergebnisse. Natur und Landschaft 75 (9/10): 393-401
- v. BLANCKENHAGEN, B. & STÜBING, S. (2010): Libellenvorkommen im Roten Moor im Zeitraum 1975 bis 2009. Libellen in Hessen 2010: 49-54

- v. BLANCKENHAGEN, B.; CONZE, K.-J. & OTT, J. (2013): Starker Einflug der Großen Moosjungfer (*Leucorrhinia pectoralis*) im Frühjahr 2012 in Westdeutschland – Daten und erste Schlussfolgerungen. 32. Jahrestagung der Gesellschaft deutschsprachiger Odonatologen e.V. vom 15.-17.03.2013 in Petersberg bei Fulda, Tagungsband: 10-11
- BÖCKER, L. (1995): Analyse der Biotopansprüche der Larven von *Cordulegaster boltoni* (Donovan) und *Cordulegaster bidentatus* (Sélys) im Gießener Raum als Grundlage für die Bioindikation für quellnahe Fließgewässer. Dissertation Universität München
- BÖNISCH, R. & KRAUS, A. (1998): Gemeine Winterlibelle *Sympetma fusca* (Vander Linden 1820). In: KUHN, K. & BURBACH, K. (Bearb.): Libellen in Bayern. Ulmer: 58-59
- BOLLMEIER, M.; SPECHT, W. & KÄTZEL, A. (in Vorb.): Die Libellen im Landkreis Goslar
- BROCKHAUS, T. (2005a): Alpen-Smaragdlibelle *Somatochlora alpestris* (Selys, 1840). In: BROCKHAUS, T. & FISCHER, U. (Hrsg.): Die Libellenfauna Sachsens. Natur und Text: 208-211
- BROCKHAUS, T. (2005b): Arktische Smaragdlibelle *Somatochlora arctica* (Zetterstedt, 1840). In: BROCKHAUS, T. & FISCHER, U. (Hrsg.): Die Libellenfauna Sachsens. Natur und Text: 212-215
- BROCKHAUS, T. (2005c): Hochmoor-Mosaikjungfer *Aeshna subarctica elisabethae* (Djakanov, 1922). In: BROCKHAUS, T. & FISCHER, U. (Hrsg.): Die Libellenfauna Sachsens. Natur und Text: 179-181
- BROCKHAUS, T. (2005d): Gemeine Binsenjungfer *Lestes sponsa* (Hansemann, 1823). In: BROCKHAUS, T. & FISCHER, U. (Hrsg.): Die Libellenfauna Sachsens. Natur und Text: 73-75
- BROCKHAUS, T. (2005e): Federlibelle *Platycnemis pennipes* (Pallas, 1771). In: BROCKHAUS, T. & FISCHER, U. (Hrsg.): Die Libellenfauna Sachsens. Natur und Text: 83-86
- BROCKHAUS, T. (2005f): Fledermaus-Azurjungfer *Coenagrion pulchellum* (Vander Linden, 1825). In: BROCKHAUS, T. & FISCHER, U. (Hrsg.): Die Libellenfauna Sachsens. Natur und Text: 105-108
- BROCKHAUS, T. (2005g): Kleines Granatauge *Erythromma viridulum* (Charpentier, 1840). In: BROCKHAUS, T. & FISCHER, U. (Hrsg.): Die Libellenfauna Sachsens. Natur und Text: 115-118
- BROCKHAUS, T. (2005h): Frühe Adonislibelle *Pyrrhosoma nymphula* (Sulzer, 1776). In: BROCKHAUS, T. & FISCHER, U. (Hrsg.): Die Libellenfauna Sachsens. Natur und Text: 89-91
- BROCKHAUS, T. (2005i): Gemeine Smaragdlibelle *Cordulia aenea* (Linnaeus, 1758). In: BROCKHAUS, T. & FISCHER, U. (Hrsg.): Die Libellenfauna Sachsens. Natur und Text: 202-205
- BROCKHAUS, T. (2005j): Glänzende Smaragdlibelle *Somatochlora metallica* (Vander Linden, 1825). In: BROCKHAUS, T. & FISCHER, U. (Hrsg.): Die Libellenfauna Sachsens. Natur und Text: 220-222
- BROCKHAUS, T. (2005k): Frühe Heidelibelle *Sympetrum fonscolombii* (Sélys, 1840). In: BROCKHAUS, T. & FISCHER, U. (Hrsg.): Die Libellenfauna Sachsens. Natur und Text: 263-265
- BROCKHAUS, T. (2007): Überlegungen zur Faunengeschichte der Libellen in Europa während des Weichselglazials (Odonata). *Libellula* 26 (1/2): 1-17
- BROCKHAUS, T. (2010): Eiablage der Arktischen Smaragdlibelle (*Somatochlora arctica*) in einem von der Torf-Mosaikjungfer (*Aeshna juncea*) dominierten Lebensraum (Odonata). *Entomologische Nachrichten und Berichte* 54: 150-151
- BROCKHAUS, T. (2012a): Wie kam *Somatochlora alpestris* (Selys) in die zentraleuropäischen Gebirge? Der Lebensraumwechsel einer stenothermen transpaläarktisch verbreiteten Kaltzeitart am Beispiel des Erzgebirges (Sachsen) (Odonata, Anisoptera, Corduliidae). *Entomologische Nachrichten und Berichte* 56 (1): 17-28
- BROCKHAUS, T. (2012b): Westpaläarktische Verbreitungsmuster von Libellen – Zeugnisse einer kaltzeitlichen Libellenfauna? Beispiele *Sympetma paedisca* und *Somatochlora metallica* (Odonata: Lestidae, Corduliidae). *Libellula Suppl.* 12 (1/2): 211-226
- BUCHWALD, R. (1983): Kalkquellmoore und Kalkquellsümpfe als Lebensraum gefährdeter Libellenarten im westlichen Bodenseeraum. *Telma* 13: 91-98
- BUCHWALD, R. (1988): Die Gestreifte Quelljungfer *Cordulegaster bidentatus* (Odonata) in Südwestdeutschland. *Carolinaea* 46: 49-64
- BUCHWALD, R. (1994): Zur Bedeutung der Artenzusammensetzung und Struktur von Fließgewässer-Vegetation für die Libellenart *Coenagrion mercuriale* mit Bemerkungen zur Untersuchungsmethodik. *Berichte der Reinhold-Tüxen-Gesellschaft* 6: 61-81

- BUCHWALD, R. (2003): *Cordulegaster bidentata* (Gestreifte Quelljungfer) im südlichen Feldberggebiet (Schwarzwald): höchstgelegenes Vorkommen in Deutschland außerhalb der Alpen. *Mercuriale* 3: 28-30
- BUCHWALD, R.; HÖPPNER, B. & RÖSKE, W. (1989): Gefährdung und Schutzmöglichkeiten grundwasserbeeinflusster Wiesenbäche und -gräben in der Oberrheinebene – Naturschutzorientierte Untersuchungen an den Habitaten der Helm-Azurjungfer (*Coenagrion mercuriale*, Odonata). *Natur und Landschaft* 64: 398-403
- BÜTTNER, R. (1998): Herbst-Mosaikjungfer *Aeshna mixta* Latreille 1805. In: KUHN, K. & BURBACH, K. (Bearb.): *Libellen in Bayern*. Ulmer: 132-133
- BURBACH, K. (1998): Becher-Azurjungfer *Enallagma cyathigerum* (Charpentier 1840). In: KUHN, K. & BURBACH, K. (Bearb.): *Libellen in Bayern*. Ulmer: 102-103
- BUTLER, S. (1985): Rearing dragonfly larvae. *Journal of the British Dragonfly Society* 1: 74-77
- CHAM, S.A. (1992): Ovipositing behaviour and observations on the eggs and prolarvae of *Ischnura pumilio* (Charpentier). *Journal of the British Dragonfly Society* 8: 6-10
- CLAUSNITZER, H.-J. (1977): Fließwasserlibellen (Odonata) in Heidebächen. *Beiträge zur Naturkunde Niedersachsens* 30: 38-45
- CLAUSNITZER, H.-J. (1983): Auswirkungen unterschiedlicher Bewirtschaftungsmaßnahmen auf den Libellenbestand eines Teiches. *Libellula* 2 (1/2): 84-86
- CLAUSNITZER, H.-J. (1985): Die Arktische Smaragdlibelle (*Somatochlora arctica* Zett.) in der Südheide (Niedersachsen). *Libellula* 4 (1/2): 92-101
- CLAUSNITZER, H.-J.; HENGST, R.; KRIEGER, C. & THOMES, A. (2010): *Boyeria irene* in Niedersachsen (Odonata: Aeshnidae). *Libellula* 29 (3/4): 155-168
- DEMUTH, K. (1998): Fledermaus-Azurjungfer *Coenagrion pulchellum* (Vander Linden 1825). In: KUHN, K. & BURBACH, K. (Bearb.): *Libellen in Bayern*. Ulmer: 90-91
- DEUTSCHER WETTERDIENST (1964): *Klima-Atlas von Niedersachsen*. Offenbach
- DEUTSCHER WETTERDIENST (2013): Mittelwerte 30-jähriger Perioden verschiedener Stationen im Harz, abrufbar im Internet (Abruf am 10.04.2013): <http://www.dwd.de>
- DOMBROWSKI, A. (1989): Ökologische Untersuchungen an *Cordulegaster bidentatus* Sélys, 1843. Diplomarbeit am II. Zoologischen Institut der Universität Göttingen
- DONATH, H. (1987): Untersuchungen an einer Larvenkolonie von *Cordulegaster boltoni* (Donovan) in der Niederlausitz. *Libellula* 6: 105-116
- DONATH, H. (1987a): Vorschlag für ein Libellen-Indikatorsystem auf ökologischer Grundlage am Beispiel der Odonatenfauna der Niederlausitz. *Entomologische Nachrichten und Berichte* 31 (5): 213-217
- DÖRFLER, G. & HARTMANN, G. (1995): Zur Kenntnis der Libellenfauna des Harzes und seines näheren nördlichen Vorlandes: Fundortliste. *Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Vereins Goslar* 4: 159-174
- DÖRFLER, G. & HARTMANN, G. (1997): Zur Kenntnis der Libellenfauna des Harzes und seines näheren nördlichen Vorlandes: Fundortliste. *Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Vereins Goslar* 5: 151-154
- DORLOFF, F. & KÖRNER, R. (1981): Odonatenfauna des Harzes. *Libellula* 1 (1): 39-41
- DORLOFF, F. & KÖRNER, R. (2002): Libellen im Landkreis Goslar. Eine Übersicht der im Gebiet nachgewiesenen Libellenarten. *Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Vereins Goslar* 7: 263-277
- ELLWANGER, G. (1996): Zur Ökologie von *Somatochlora alpestris* Sélys (Anisoptera: Corduliidae) am Brocken im Hochharz (Sachsen-Anhalt). *Libellula* 15 (3/4): 101-129
- ENGELSCHALL, R. & HARTMANN, P. (1998a): Braune Mosaikjungfer *Aeshna grandis* (Linnaeus 1758). In: KUHN, K. & BURBACH, K. (Bearb.): *Libellen in Bayern*. Ulmer: 126-127
- ENGELSCHALL, R. & HARTMANN, P. (1998b): Große Moosjungfer *Leucorrhinia pectoralis* (Charpentier 1825). In: KUHN, K. & BURBACH, K. (Bearb.): *Libellen in Bayern*. Ulmer: 198-199
- FALTIN, I. (1998a): Federlibelle *Platycnemis pennipes* (Pallas 1771). In: KUHN, K. & BURBACH, K. (Bearb.): *Libellen in Bayern*. Ulmer: 74-75

- FALTIN, I. (1998b): Zweigestreifte Quelljungfer *Cordulegaster boltonii* (Donovan 1807). In: KUHN, K. & BURBACH, K. (Bearb.): Libellen in Bayern. Ulmer: 144-145
- FÖRSTER, S. (1997): Libellen (Odonata). In: LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ SACHSEN-ANHALT (Hrsg.): Arten- und Biotopschutzprogramm Sachsen-Anhalt. Lebensraum Harz. Berichte des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt, Sonderheft 4: 183-187
- GEOLOGISCHES LANDESAMT SACHSEN-ANHALT IN ZUSAMMENARBEIT MIT DEM NIEDERSÄCHSISCHEN AMT FÜR BODENFORSCHUNG (Hrsg.) (1998): Geologische Karte 1:100.000. Halle
- GELLENTHIEN, U. (1998): Hufeisen-Azurjungfer *Coenagrion puella* (Linnaeus 1758). In: KUHN, K. & BURBACH, K. (Bearb.): Libellen in Bayern. Ulmer: 88-89
- GIEBEL, C.G.A. (1856): Mittheilungen über Insectenreste aus den Braunkohlenschichten bei Eisleben. – Zeitschrift für die Gesammten Naturwissenschaften 7: 384-386
- GLÄSSER, R. (1994): Das Klima des Harzes. Kovac, Hamburg, 338 S.
- GREBE, B.; HOLLAND, R. & RODENKIRCHEN, J. (2006): Neue Nachweise von *Coenagrion scitulum* in Nordrhein-Westfalen (Odonata: Coenagrionidae). Libellula 25 (1/2): 19-26
- GÜNTHER, A. (2005a): Blauflügel-Prachtlibelle *Calopteryx virgo* (Linnaeus, 1758). In: BROCKHAUS, T. & FISCHER, U. (Hrsg.): Die Libellenfauna Sachsens. Natur und Text: 56-59
- GÜNTHER, A. (2005b): Große Königslibelle *Anax imperator* (Leach, 1815). In: BROCKHAUS, T. & FISCHER, U. (Hrsg.): Die Libellenfauna Sachsens. Natur und Text: 186-189
- GÜNTHER, A.; NIGMANN, U.; ACHTZIGER, R. & GUTTKE, H. (2005): Analyse der Gefährdungsursachen planungsrelevanter Tiergruppen in Deutschland. Naturschutz und Biologische Vielfalt 21, 605 S.
- GÜNTHER, A.; OLIAS, M. & BROCKHAUS T. (2006): Rote Liste Libellen Sachsens. Materialien zu Naturschutz und Landschaftspflege 2006, 21 S.
- GUTSELL, S. & LUSTIG, S. (1995): Erweiterung und Fortsetzung des Monitoring-Programms für Fließgewässer im Bereich des Nationalparks Hochharz. Diplomarbeit FH Magdeburg, 105 S.
- HEITKAMP, U. (1993): Zur Situation der Fließgewässer im Westharz. Berichte der Naturhistorischen Gesellschaft Hannover 135: 117-136
- HELLMUND, M. & HELLMUND, W. (2002): Erster Nachweis von Kleinlibellen-Eilogen (Insecta, Zygoptera, Lestidae) in der mitteleozänen Braunkohle des ehemaligen Tagebaues Mücheln, Baufeld Neumark-Nord (Geiseltal, Sachsen-Anhalt, Deutschland). Hallesches Jahrbuch für Geowissenschaften (Reihe B) 24: 47-55
- HERTEL, D. & SCHÖLING, D. (2011): Below-ground response of Norway spruce to climate conditions at Mt. Brocken (Germany) – A re-assessment of Central Europe's northernmost treeline. Flora 206: 127-135
- HILL, B.; ROLAND, H.-J.; STÜBING, S. & GESKE, C. (2011): Atlas der Libellen Hessens. Hrsg.: Hessen-Forst FENA. FENA Wissen 1, 184 S.
- HOHMANN, M. (2011): Untersuchungen von Wasserinsekten im Nationalpark Harz (Sachsen-Anhalt) unter besonderer Berücksichtigung von Köcherfliegen (Insecta: Trichoptera): Faunistik, Phänologie, Autökologie, Taxonomie, Bioindikation. Dissertation, Kassel University Press, 242 S. + Anhänge
- HÖVERMANN, J. (1963): Die naturräumlichen Einheiten auf Blatt 99 Göttingen. Geographische Landesaufnahme 1:200.000. Bundesanstalt für Landeskunde und Raumforschung. Bonn-Bad Godesberg
- HUNGER, H. & RÖSKE, W. (2001): Short-range dispersal of the Southern Damselfly (*Coenagrion mercuriale*, Odonata) defined experimentally using UV fluorescent ink. Zeitschrift für Ökologie und Naturschutz 9: 181-187
- HUNGER, H.; SCHIEL, F.-J. & KUNZ, B. (2006): Verbreitung und Phänologie der Libellen Baden-Württembergs (Odonata). Libellula Suppl. 7: 15-188
- JENRICH, J. (2005): Die Libellenfauna im Naturschutzgebiet Rotes Moor. Ergebnisse einer Erfassung im Sommer 2004. Beiträge zur Naturkunde in Osthessen 41: 25-40
- JENSEN, U. (1961): Die Vegetation des Sonnenberger Moores im Oberharz und ihre ökologischen Bedingungen. Naturschutz und Landschaftspflege in Niedersachsen 1, 85 S.
- JENSEN, U. (1987): Die Moore des Hochharzes - Allgemeiner Teil. Naturschutz und Landschaftspflege in Niedersachsen 15, 95 S

- JENSEN, U. (1990): Die Moore des Hochharzes - Spezieller Teil. Naturschutz und Landschaftspflege in Niedersachsen 23, 117 S.
- JÖDICKE, R. (1992): Die Libellen Deutschlands - Eine systematische Liste mit Hinweisen auf aktuelle nomenklatorische Probleme. *Libellula* 11 (3/4): 89-112
- JÖDICKE, R. & THOMAS, B. (1993): Bivoltine Entwicklungszyklen bei *Sympetrum striolatum* (Charpentier) in Mitteleuropa (Anisoptera: Libellulidae). *Odonatologica* 22: 357-364
- JÖDICKE, R. (1997): Die Binsenjungfern und Winterlibellen Europas. Die Neue Brehm-Bücherei 631. Die Libellen Europas, Band 3. Westarp Wissenschaften, 277 S.
- JOHANSSON, F. & NILSSON, A.N. (1991): Freezing tolerance and drought resistance of *Somatochlora alpestris* (Selys) larvae in boreal temporary pools (Anisoptera: Corduliidae). *Odonatologica* 20 (2): 245-252
- KARLE-FENDT, A. & STADELMANN, H. (2013): Entwicklung der Libellenfauna eines regenerierenden Hochmoores nach Renaturierungsmaßnahmen. *Libellula* 32 (1/2): 1-30
- KASTL, S.; REUTHER, C. & SEEBASS, E. (1982): Stillgewässer im Wald. Merkblatt 11 der Niedersächsischen Landesforstverwaltung. Hannover
- KIPPING, J. (2006): Globalisierung und Libellen: Verschleppung von exotischen Libellenlarven nach Deutschland (Odonata: Coenagrionidae, Libellulidae). *Libellula* 25 (1/2): 109-116
- KLAUS, D. (2005): Kleiner Blaupfeil *Orthetrum coerulescens* (Fabricius, 1798). In BROCKHAUS, T. & FISCHER, U. (Hrsg.): Die Libellenfauna Sachsens. Natur und Text: 242-246
- KNAUS, P. & WILDERMUTH, H. (2002): Site attachment and displacement of adults in two alpine metapopulations of *Somatochlora alpestris* (Odonata: Corduliidae). *International Journal of Odonatology* 5 (2): 111-128
- KOGNITZKI, S. (1998): Kleine Moosjungfer *Leucorrhinia dubia* (Vander Linden 1825). In: KUHN, K. & BURBACH, K. (Bearb.): Libellen in Bayern. Ulmer: 196-197
- KÖNIGSDORFER, M. & BURBACH, K. (1998a): Gebänderte Prachtlibelle *Calopteryx splendens* (Harris 1782). In: KUHN, K. & BURBACH, K. (Bearb.): Libellen in Bayern. Ulmer: 54-55
- KÖNIGSDORFER, M. & BURBACH, K. (1998b): Blauflügel-Prachtlibelle *Calopteryx virgo* (Linnaeus 1758). In: KUHN, K. & BURBACH, K. (Bearb.): Libellen in Bayern. Ulmer: 56-57
- KROEHLING, A. (1998): Vierfleck *Libellula quadrimaculata* (Linnaeus 1758). In: KUHN, K. & BURBACH, K. (Bearb.): Libellen in Bayern. Ulmer: 162-163
- KUHN, J. (1997): Die Libellen des Murnauer Moores und der Loisachmoore (Oberbayern): Fauna – Lebensräume – Naturschutz. Berichte der Bayerischen Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege 21: 111-147
- KUHN, J. (1998): Gefleckte Heidelibelle *Sympetrum flaveolum* (Linnaeus 1758). In: KUHN, K. & BURBACH, K. (Bearb.): Libellen in Bayern. Ulmer: 178-179
- KUHN, K. (1998a): Helm-Azurjungfer *Coenagrion mercuriale* (Charpentier 1840). In: KUHN, K. & BURBACH, K. (Bearb.): Libellen in Bayern. Ulmer: 84-85
- KUHN, K. (1998b): Frühe Adonislibelle *Pyrrhosoma nymphula* (Sulzer 1776). In: KUHN, K. & BURBACH, K. (Bearb.): Libellen in Bayern. Ulmer: 76-77
- KUHN, K. & BURBACH, K. (1998): Libellen in Bayern. Bayerisches Landesamt für Umweltschutz und Bund Naturschutz in Bayern e.V. (Hrsg.). Ulmer, 336 S.
- KUNZE, P. (1998): Kleine Binsenjungfer *Lestes virens vestalis* Rambur 1842. In: KUHN, K. & BURBACH, K. (Bearb.): Libellen in Bayern. Ulmer: 70-71
- LANDMANN, A. (1985): Strukturierung, Ökologie und saisonale Dynamik der Libellenfauna eines temporären Gewässers. *Libellula* 4: 49-80
- LANDMANN, A.; LEHMANN, G.; MÜNGENAST, F. & SONNTAG, H. (2005): Die Libellen Tirols. Berenkamp, 324 S.
- LANGE, A. (2013): Hydrologische Untersuchungen im Westharz mit Blick auf ein sich änderndes Klima. In: NATIONALPARKVERWALTUNG HARZ (Hrsg.): Zur Situation der Gewässer im Nationalpark Harz – Tagung 2012 in Drübeck. Schriftenreihe aus dem Nationalpark Harz 10: 5-9
- LEUPOLD, P. (1998): Große Königslibelle *Anax imperator* Leach 1815. In: KUHN, K. & BURBACH, K. (Bearb.): Libellen in Bayern. Ulmer: 138-139

- LIPSKY, H. (1998): Torf-Mosaikjungfer *Aeshna juncea* (Linnaeus 1758). In: KUHN, K. & BURBACH, K. (Bearb.): Libellen in Bayern. Ulmer: 130-131
- LOHMANN, H. (1981): Postglaziale Disjunktionen bei europäischen Libellen. *Libellula* 1 (1): 2-4
- LÜDERITZ, V. & LANGHEINRICH, U. (2013): Biologie und Chemie versauerter Fließgewässer im Nationalpark Harz. In: NATIONALPARKVERWALTUNG HARZ (Hrsg.): Zur Situation der Gewässer im Nationalpark Harz - Tagung 2012 in Drübeck. Schriftenreihe aus dem Nationalpark Harz 10: 55-70
- LUDWIG, G.; HAUPT, H.; GRUTTKE, H. & BINOT-HAFKE, M. (2005): Methodische Weiterentwicklung der Roten Listen gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze in Deutschland – eine Übersicht. *Natur und Landschaft* 80 (6): 257-265
- MARTENS, A. (1983): Besiedlung von neugeschaffenen Kleingewässern durch Libellen (Insecta: Odonata). *Braunschweiger Naturkundliche Schriften* 1: 591-601
- MARTENS, A. (1985): Vorkommen des Kleinen Granatauges *Erythromma viridulum* in der Umgebung von Braunschweig. *Braunschweiger Naturkundliche Schriften* 2 (2): 289-298
- MARTENS, A. (1991): Kolonisationserfolg von Libellen an einem neu angelegten Gewässer. *Libellula* 10 (1/2): 45-61
- MARTENS, A. (1996): Die Federlibellen Europas. Die Neue Brehm-Bücherei 626. Die Libellen Europas, Band 1. Westarp Wissenschaften, 149 S.
- MATSCHULLAT, J. & PARDEY, A. (1994): Klima und Wettergeschehen im Harz. In: MATSCHULLAT, J.; HEINRICHS, H.; SCHNEIDER, J. & ULRICH, B. (Hrsg.): Gefahr für Ökosysteme und Wasserqualität - Ergebnisse interdisziplinärer Forschung im Harz. Springer, Berlin: 34-35
- MAUERSBERGER, R. (unter Mitarbeit von BEUTLER, H.; DONATH, H. & JAHN, P.) (2000): Artenliste und Rote Liste der Libellen (Odonata) des Landes Brandenburg. *Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg* 9 (Beilage zu 4): 3-22
- MEHLING, A.; BLUDAU, W. & SCHNITZLER, M. (2013): Wasserqualität der Gewässer in der Moor- und Quellregion des Hochharzes. In: NATIONALPARKVERWALTUNG HARZ (Hrsg.): Zur Situation der Gewässer im Nationalpark Harz - Tagung 2012 in Drübeck. Schriftenreihe aus dem Nationalpark Harz 10: 10-22
- MÜLLER, J. (1987): Nachweis der boreo-alpinen *Somatochlora alpestris* (Selys, 1840) (Ins., Odonata) im Brockenhochmoor des NSG Oberharz. *Entomologische Nachrichten und Berichte* 31 (5): 230-232
- MÜLLER, J. (1988): Ökologisch-zoogeographische Bemerkungen zum rezenten Vorkommen von *Somatochlora alpestris* (Selys, 1840). *Libellula* 7 (1/2): 53-58
- MÜLLER, J. (unter Mitarbeit von BUSCHENDORF, J.) (1993): Rote Liste der Libellen des Landes Sachsen-Anhalt. *Berichte des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt* 9: 13-16
- MÜLLER, J. (1993a): Beitrag zur Geschichte und Bibliographie der entomofaunistischen Forschung im Raum Magdeburg in den Jahren zwischen 1971 und 1993. *Abhandlungen und Berichte für Naturkunde, Magdeburg* 16: 79-96
- MÜLLER, J. (1994): Die Libellenfauna (Odonata) und deren Gefährdungstatus im Land Sachsen-Anhalt (Rote Liste-Korrektur). *Mitteilungsblatt der Entomologen Vereinigung Sachsen-Anhalt e.V.* 2 (2): 39-52
- MÜLLER, J. (1995): *Cordulegaster bidentatus* SELYS, 1843 (Odonata) im Jahre 1995 im Ostharz wiederentdeckt. *Entomologische Mitteilungen Sachsen-Anhalt* 3 (1/2): 23-24
- MÜLLER, J. (1996a): Fortschreibung der Roten Listen, dargestellt am Beispiel der Kenntnis- und Bestandsentwicklung der Libellenfauna Sachsen-Anhalts. *Berichte des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt* 21: 66-70
- MÜLLER, J. (1996b): Zoogeographische und ökologische Analyse der Libellen-Fauna (Insecta, Odonata) des Landes Sachsen-Anhalt. *Abhandlungen und Berichte für Naturkunde, Magdeburg* 19: 3-11
- MÜLLER, J. (1998): Die Arbeit des Bezirksfachausschusses Entomologie Magdeburg in den Jahren 1982 bis 1990. In: INSTITUT FÜR UMWELTGESCHICHTE UND REGIONALENTWICKLUNG (Hrsg.): Naturschutz in den neuen Bundesländern - Ein Rückblick. *Umweltgeschichte und Umweltzukunft VI. - Forum Wissenschaft, Studien* 45 (1): 199-211
- MÜLLER, J. & STEGLICH, R. (2000): Zur Verbreitung der Südlichen Mosaikjungfer *Aeshna affinis* (Odonata) in Sachsen-Anhalt in den Jahren 1993 bis 1999. *Entomologische Mitteilungen Sachsen-Anhalt* 8 (1): 22-32

- MÜLLER, J. & SCHORR, M. (unter Mitarbeit von MARTENS, A.; MAUERSBERGER, R.; ZIMMERMANN, W. & OTT, J.) (2001): Verzeichnis der Libellen (Odonata) Deutschlands. In: KLAUSNITZER, B. (Hrsg.): Entomofauna Germanica 5. Entomologische Nachrichten und Berichte, Beiheft 6: 9-44
- MÜLLER, J. (unter Mitarbeit von STEGLICH, R.) (2004): Rote Liste der Libellen (Odonata) des Landes Sachsen-Anhalt. 2. Fassung, Stand: Februar 2004. Berichte des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt 39: 212-216
- MÜLLER, J. (2006a): Libellen als Nachhaltigkeitsindikatoren für die ökologische Gewässerqualität. halophila, Mitteilungsblatt der FG Faunistik und Ökologie Staßfurt 50: 6-7
- MÜLLER, J. (2006b): Bibliographie wissenschaftlicher Publikationen aus 35 Jahren FG Faunistik und Ökologie Staßfurt. halophila, Mitteilungsblatt der FG Faunistik und Ökologie Staßfurt 50: 9-24
- MÜLLER, J. & STEGLICH, R. (2007): Gehören *Coenagrion armatum* und *Onychogomphus forcipatus* (Odonata) zur Libellenfauna Sachsen-Anhalts? Entomologische Mitteilungen Sachsen-Anhalt 15 (1): 28-30
- MÜLLER, J. (2008): Libellen mediterraner Verbreitung zunehmend als neue Faunenelemente in Sachsen-Anhalt. Naturschutz im Land Sachsen-Anhalt 45 (1): 13-22
- MÜLLER, J. (2009a): Beitrag zur Geschichte der Libellenkunde (Odonatologie) in Sachsen-Anhalt. Abhandlungen und Berichte aus dem Museum Heineanum 8: 35-53
- MÜLLER, J. (2009b): Bibliographie zur Libellen-Fauna (Odonata) Sachsen-Anhalts. Erstes Verzeichnis der Schriften zur Libellen-Fauna Sachsen-Anhalts. Abhandlungen und Berichte aus dem Museum Heineanum 8: 55-83
- MÜLLER, J. & STEGLICH, R. (2011): Fundort- und Artenliste eigener Libellen-Nachweise (Odonata) in Sachsen-Anhalt für die Jahre 2009 und 2010. halophila, Mitteilungsblatt der FG Faunistik und Ökologie Staßfurt 54: 15-19
- MÜLLER, J. (2012): Zur Wiederentdeckung von *Cordulegaster bidentata* im Ostharz (Odonata: Cordulegasteridae). Libellula Suppl. 12: 177-186
- MÜLLER, J. & STEGLICH, R. (2012): Fundort und Artenliste eigener Libellen-Nachweise (Odonata) in Sachsen-Anhalt für 2011. Entomologische Nachrichten und Berichte 56 (3-4): 241-244
- MÜLLER, J. & STEGLICH, R. (2013): Kommentierte Fundort- und Artenliste zu eigenen Libellen-Nachweisen (Odonata) im Jahre 2012 in den bisherigen Beobachtungslücken Sachsen-Anhalts. halophila, Mitteilungsblatt der FG Faunistik und Ökologie Staßfurt 55: 10-17
- MUISE, O. (1998): Weidenjungfer *Lestes viridis* (Vander Linden 1825). In: KUHN, K. & BURBACH, K. (Bearb.): Libellen in Bayern. Ulmer: 72-73
- NATIONALPARKVERWALTUNG HARZ (2011): Nationalparkplan für den Nationalpark Harz 2011-2020. Wernigerode, 132 S.
- NEL, A.; MARTÍNEZ-DELCLÒS, X.; ESCUILLÉ, F. & BRISAC, P. (1994): Les Aeshnidae fossiles. Etat actuel des connaissances (Odonata, Anisoptera). Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie Abhandlungen 194 (2/3): 143-186
- NUNNER, A. & STADELMANN, H. (1998a): Alpen-Smaragdlibelle *Somatochlora alpestris* (Sélys 1840). In: KUHN, K. & BURBACH, K. (Bearb.): Libellen in Bayern. Ulmer: 150-151
- NUNNER, A. & STADELMANN, H. (1998b): Arktische Smaragdlibelle *Somatochlora arctica* (Zetterstedt 1840). In: KUHN, K. & BURBACH, K. (Bearb.): Libellen in Bayern. Ulmer: 152-153
- NUNNER, A. & STADELMANN, H. (1998c): Hochmoor-Mosaikjungfer *Aeshna subarctica elisabethae* (Djakonov 1922). In: KUHN, K. & BURBACH, K. (Bearb.): Libellen in Bayern. Ulmer: 134-135
- OLIAS, M. (2005a): Torf-Mosaikjungfer *Aeshna juncea* (Linnaeus 1758). In: BROCKHAUS, T. & FISCHER, U. (Hrsg.): Die Libellenfauna Sachsens. Natur und Text: 171-175
- OLIAS, M. (2005b): Braune Mosaikjungfer *Aeshna grandis* (Linnaeus, 1758). In: BROCKHAUS, T. & FISCHER, U. (Hrsg.): Die Libellenfauna Sachsens. Natur und Text: 163-166
- OLIAS, M. (2005c): Gemeine Heidelibelle *Sympetrum vulgatum* (Linnaeus, 1758). In: BROCKHAUS, T. & FISCHER, U. (Hrsg.): Die Libellenfauna Sachsens. Natur und Text: 280-283
- OLIAS, M. & GÜNTHER, A. (2007): Alpen-Smaragdlibelle (*Somatochlora alpestris*) bodenständig im Hochmoor bei Deutscheinsiedel im Osterzgebirge – Entwicklung der Libellenfauna des Deutscheinsiedler Moores nach Revitalisierungsmaßnahmen. Mitteilungen des Naturschutzes Freiberg 3: 40-45

- OSTERLOH, K.; TAUCHNITZ, N.; BERNSDORF, S. & MEISSNER, R. (2013): Erste Ergebnisse der Moorrenaturierung im „Blumentopfmoor“ (Holtemmequellgebiet). In: NATIONALPARK-VERWALTUNG HARZ (Hrsg.): Zur Situation der Gewässer im Nationalpark Harz - Tagung 2012 in Drübeck. Schriftenreihe aus dem Nationalpark Harz 10: 40-54
- ОТТ, J. (1988): Markierungsexperimente an der Zweigestreiften Quelljungfer *Cordulegaster boltoni* Donovan, 1807 – ein Beitrag zum Artenschutz (Anisoptera: Cordulegastridae). *Libellula* 7 (3/4): 77-88
- ОТТ, J. (1990): Populationsökologische Untersuchungen an Großlibellen (Anisoptera) – unter besonderer Berücksichtigung der Edellibellen (Aeshnidae). Dissertation, Universität Kaiserslautern
- ОТТ, J. (1993): Auswirkungen des Besatzes mit Graskarpfen auf die Libellenfauna einer Kiesgrube bei Ludwigshafen. *Artenschutzreport* 3: 6-11
- ОТТ, J. (1996): Aktuelle Bestandsveränderungen in der Odonatenfauna Deutschlands und Europas als Auswirkungen einer Klimaveränderung? Kurzfassungen der Vorträge zur Tagung „Klimaänderung - Konsequenzen für Flora, Fauna, Lebensräume“, 21.-22.03.1996, Berlin
- ОТТ, J. (2008): Libellen als Indikatoren der Klimaänderung – Ergebnisse aus Deutschland und Konsequenzen für den Naturschutz. *Insecta* 11: 75-89
- ОТТ, J.; CONZE, H.-J.; GÜNTHER, A.; LOHR, M.; MAUERSBERGER, R.; ROLAND, H.-J. & SUHLING, F. (in Vorb.): Rote Liste und Gesamtartenliste der Libellen (Odonata) Deutschlands, 3. Fassung, Stand Anfang 2012. Schriftenreihe Landschaftspflege und Naturschutz
- PARDEY, A. & SCHMIDT, W. (1988): Vegetationsentwicklung und Umweltbedingungen neuangelegter Kleingewässer im Oberharz. *Tuexenia* 8: 17-30
- PETZOLD, F. (1994): Bemerkenswerte Libellenfunde in der Muldeniederung bei Dessau. *Libellula* 13 (1/2): 33-46
- PETZOLD, F. & ZIMMERMANN, W. (2011): Rote Liste der Libellen (Insecta: Odonata) Thüringens. In: FRITZLAR, F.; NÖLLERT, A. & WESTHUS, W. (Hrsg.): Rote Listen der gefährdeten Tier- und Pflanzenarten, Pflanzengesellschaften und Biotope Thüringens. *Naturschutzreport* 26: 105-110
- PFUHL, D. (1994): Autökologische Untersuchungen an *Cordulegaster boltoni* (Donovan, 1807) (Insecta: Odonata). Diplomarbeit am II. Zoologischen Institut der Universität Göttingen
- PHOENIX, J. (2005): Zweigestreifte Quelljungfer *Cordulegaster boltoni* (Donovan, 1807). In: BROCKHAUS, T. & FISCHER, U. (Hrsg.): Die Libellenfauna Sachsens. *Natur und Text*: 198-201
- PHOENIX, J. & HENTSCHEL, W. (2009): Die Hochmoore um Přebuz/Frühbuss, Rolava/Sauersack und Jeleni/Hirschenstand (Erzgebirge) – bedeutsame Lebensräume für moorgebundene Libellenarten. *Sbornik Oblastního muzea v Mostě, řada přírodovědná* 31: 31-42
- PHOENIX, J. (2012): *Aeshna subarctica* im sächsischen und böhmischen Erzgebirge/Krušné hory (Odonata: Aeshnidae). *Libellula Suppl.* 12: 107-111
- PIX, A. (2009): Die Cordulegastriden im Reinhardswald. *Libellen in Hessen* 2: 47-51
- PONGRACZ, A. (1937): Neuere Beiträge zur eozänen Insektenfauna des Geiseltales. *Paläontologische Zeitschrift* 19 (1/4): 47-51
- PRETSCHER, P.; REINHARDT, R. & KLAUSNITZER, B. (2002): Gefährdung einheimischer Insekten- und Spinnentierarten - Katalog möglicher Ursachen zur einheitlichen Beschreibung von Gefährdungen und zur Risikoanalyse bei der Bearbeitung der Schmetterlinge, Käfer, Libellen und Heuschrecken für die Entomofauna Saxonica mit beispielhafter Anwendung auf die „vom Aussterben bedrohten“ und „stark gefährdeten“ Tagfalter Sachsens. *Mitteilungen Sächsischer Entomologen* 60: 20-29
- PUDWILL, R. (2000): Die Neubesiedlung und Populationsdynamik der Libellenfauna eines neu angelegten Moorweihers (Odonata). *Braunschweiger Naturkundliche Schriften* 6 (1): 57-67
- RASPER, M. (2001): Morphologische Fließgewässertypen in Niedersachsen. Leitbilder und Referenzgewässer. *Niedersächsisches Landesamt für Ökologie* (Hrsg.), 98 S.
- REHFELDT, G. (1983): Die Libellen (Odonata) des nördlichen Harzrandes. *Braunschweiger Naturkundliche Schriften* 1 (4): 603-654
- REITER, C. (1998a): Große Pechlibelle *Ischnura elegans* (Vander Linden 1820). In KUHN, K. & BURBACH, K. (Bearb.): *Libellen in Bayern*. Ulmer: 98-99

- REITER, C. (1998b): Kleine Pechlibelle *Ischnura pumilio* (Charpentier 1825). In: KUHN, K. & BURBACH, K. (Bearb.): Libellen in Bayern. Ulmer: 100-101
- ROBERT, P.-A. (1959): Die Libellen (Odonaten). Kümmerly & Frey, Geographischer Verlag, Bern, 404 S.
- RÖHN, C.; STERNBERG, K. & KUHN, J. (1999): *Lestes dryas*. In: STERNBERG, K. & BUCHWALD, R. (Hrsg.): Die Libellen Baden-Württembergs, Band 1. Ulmer: 398-408
- RÖHN, C.; KUHN, J. & STERNBERG, K. (2000): *Sympetrum flaveolum*. In: STERNBERG, K. & BUCHWALD, R. (Hrsg.): Die Libellen Baden-Württembergs, Band 2. Ulmer: 548-559
- ROSENBAUM, W. (1909): Libellen von Halle. Zeitschrift für Naturwissenschaften 81 (5/6): 451-456
- RÜPPELL, G.; HILFERT-RÜPPELL, D.; REHFELDT, G. & SCHÜTTE, C. (2005): Die Prachtlibellen Europas. Die Neue Brehm-Bücherei 654. Die Libellen Europas, Band 4. Westarp Wissenschaften, 255 S.
- Schiemenz, H. (1954): Die Libellenfauna von Sachsen in zoogeographischer Betrachtung. Abhandlungen und Berichte aus dem Staatlichen Museum für Tierkunde Dresden 22: 22-46
- SCHLAPP, G. (1998): Frühe Heidelibelle *Sympetrum fonscolombii* (Sélys 1840). In: KUHN, K. & BURBACH, K. (Bearb.): Libellen in Bayern. Ulmer: 180-181
- SCHMIDT, E.G. (2001a): Strittige systematische Fragen auf Gattungsniveau bei mitteleuropäischen Libellen (Odonata). Abhandlungen und Berichte des Naturkundemuseums Görlitz 73 (1): 69-77
- SCHMIDT, E.G. (2001b): Der Plattbauch *Platetrum depressum* (L., 1758) (Odonata), das Insekt des Jahres 2001. Entomologische Nachrichten und Berichte 45 (1): 1-8
- SCHMIDT, E.G. (2004): Der Zweifleck *Epithea bimaculata* fliegt wieder an der Mittelalbe (Odonata). Entomologische Nachrichten und Berichte 48 (1): 51-52
- SCHNITZER, P. & DORNBUSCH, P. (2004): Die Roten Listen des Landes Sachsen-Anhalt. Berichte des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt 39: 7-19
- SCHORR, M. (1990): Grundlagen zu einem Artenhilfsprogramm Libellen der Bundesrepublik Deutschland. Societas Internationalis Odonatologica & Ursus Scientific Publishers, Bilthoven, 512 S.
- SCHREIBER, R. (1998a): Blutrote Heidelibelle *Sympetrum sanguineum* (Müller 1764). In: KUHN, K. & BURBACH, K. (Bearb.): Libellen in Bayern. Ulmer: 186-187
- SCHREIBER, R. (1998b): Gemeine Heidelibelle *Sympetrum vulgatum* (Linnaeus 1758). In: KUHN, K. & BURBACH, K. (Bearb.): Libellen in Bayern. Ulmer: 190-191
- SCHÜTTE, C.; JOOP, G.; MIKOLAJEWSKI, D.J.; MOSCH, E.C.; SCHENK, K. & WOHLFAHRT, B. (2005): Die FFH-Art *Coenagrion mercuriale* (Charpentier, 1840) (Odonata: Coenagrionidae) im Niedermoorgebiet „Großes Bruch“ in Niedersachsen. Braunschweiger Naturkundliche Schriften 7 (2): 345-354
- SOEFFING, K. & KAZDA, J. (1993): Die Bedeutung der Mykobakterien in Torfmoosrasen bei der Entwicklung von Larven in Moorgewässern. Telma 23: 261-269
- SPECHT, W. (2010): Zur Libellenfauna im Diabas-Steinbruch Wolfshagen, Landkreis Goslar (Niedersachsen) – ein Zwischenbericht (Odonata). Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Vereins Goslar 11: 81-164
- SPECHT, U. & SPECHT, W. (2010): Diabas-Steinbruch Wolfshagen – Ergebnisse bis 2010 – hauptsächlich Libellen. Unveröffentl. Manuskript
- SPECHT, U. & SPECHT, W. (2011): Libellen im Nationalpark Harz 2011 (Abschlussbericht korrigiert). Unveröffentl. Bericht für die Nationalparkverwaltung Harz, 3 S.
- SPECHT, U. & SPECHT, W. (2012a): Kartierungsarbeiten an verschiedenen Oberharzer Teichen – Oberharzer Teiche um Clausthal-Zellerfeld und Buntenbock, Teil 1. Unveröffentl. Kurzbericht
- SPECHT, U. & SPECHT, W. (2012b): Kartierungsarbeiten an verschiedenen Oberharzer Teichen – Oberharzer Teiche um Clausthal-Zellerfeld und Buntenbock, Teil 2. Unveröffentl. Kurzbericht
- SPECHT, U. & SPECHT, W. (2012c): Diabas-Steinbruch Wolfshagen – Kartierungsergebnisse bis 2012. Unveröffentl. Bericht

- SPECHT, U. & SPECHT, W. (2012d): Libellen ausgewählter Stillgewässer im Nationalpark Harz 2012. Unveröffentl. Bericht für die Nationalparkverwaltung Harz, 10 S.
- SPECHT, U. & SPECHT, W. (2013a): Kartierungsarbeiten bei der Tümpelkette südwestl. Braunlage. Unveröffentl. Kurzbericht
- SPECHT, U. & SPECHT, W. (2013b): Libellen ausgewählter Stillgewässer im Nationalpark Harz 2013. Unveröffentl. Bericht für die Nationalparkverwaltung Harz, 18 S.
- SPÖNEMANN, J. (1970): Die naturräumlichen Einheiten auf Blatt 100 Halberstadt. Geographische Landesaufnahme 1:200.000. Bundesanstalt für Landeskunde und Raumforschung. Bonn-Bad Godesberg
- ST. QUENTIN, D. (1960): Die Odonatenfauna Europas, ihre Zusammensetzung und Herkunft. Zoologisches Jahrbuch für Systematik 87: 301-316
- STEGLICH, R. & MÜLLER, J. (2001): Eine wertvolle kleine Libellen-Sammlung (Odonata) aus den Jahren 1923 bis 1944 im Heimatnaturgarten Weißenfels (Coll. Beuthan). Entomologische Mitteilungen Sachsen-Anhalt 9 (2): 37-41
- STERNBERG, K. (1989): Ergebnisse quantitativer Exuvienaufsammlungen in einigen Mooren des südlichen Hochschwarzwaldes, Bundesrepublik Deutschland: Eine vorläufige Bewertung (Odonata). Opuscula zoologica fluminensia 34: 21-26
- STERNBERG, K. (1990): Autökologie von sechs Libellenarten der Moore und Hochmoore des Schwarzwaldes und Ursachen ihrer Moorbindung. Inaugural-Dissertation der Fakultät für Biologie der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg i. Br.
- STERNBERG, K. (1993a): Hochmoorschlenken als warme Habitatsinseln im kalten Lebensraum Hochmoor. Telma 23: 125-146
- STERNBERG, K. (1993b): Bedeutung der Temperatur für die (Hoch-)Moorbindung der Moorlibellen (Odonata: Anisoptera). Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für Allgemeine und Angewandte Entomologie 8: 521-527
- STERNBERG, K. (1994): Eine Güllegrube und eine wassergefüllte Fahrspur als zwei extreme Sekundärbiotope für Libellen. Libellula 13: 59-72
- STERNBERG, K. (1997): Warum eignen sich Sekundärbiotope nur bedingt als Refugium für Libellen (Odonata)? Veröffentlichungen für Naturschutz Landschaftspflege Baden-Württemberg 71/72 (1): 233-243
- STERNBERG, K. (1999a): *Pyrrhosoma nymphula*. In: STERNBERG, K. & BUCHWALD, R. (Hrsg.): Die Libellen Baden-Württembergs, Band 1. Ulmer: 368-378
- STERNBERG, K. (1999b): *Lestes sponsa*. In: STERNBERG, K. & BUCHWALD, R. (Hrsg.): Die Libellen Baden-Württembergs, Band 1. Ulmer: 409-418
- STERNBERG, K. (1999c): *Chalcolestes viridis*. In: STERNBERG, K. & BUCHWALD, R. (Hrsg.): Die Libellen Baden-Württembergs, Band 1. Ulmer: 379-388
- STERNBERG, K. (1999d): *Platycnemis pennipes*. In: STERNBERG, K. & BUCHWALD, R. (Hrsg.): Die Libellen Baden-Württembergs, Band 1. Ulmer: 452-463
- STERNBERG, K. (1999e): *Coenagrion puella*. In: STERNBERG, K. & BUCHWALD, R. (Hrsg.): Die Libellen Baden-Württembergs, Band 1. Ulmer: 278-287
- STERNBERG, K. (1999f): *Ischnura elegans*. In: STERNBERG, K. & BUCHWALD, R. (Hrsg.): Die Libellen Baden-Württembergs, Band 1. Ulmer: 335-347
- STERNBERG, K. (1999g): *Ischnura pumilio*. In: STERNBERG, K. & BUCHWALD, R. (Hrsg.): Die Libellen Baden-Württembergs, Band 1. Ulmer: 348-358
- STERNBERG, K. & BUCHWALD, R. (1999a): *Calopteryx splendens*. In: STERNBERG, K. & BUCHWALD, R. (Hrsg.): Die Libellen Baden-Württembergs, Band 1. Ulmer: 187-202
- STERNBERG, K. & BUCHWALD, R. (1999b): *Calopteryx virgo*. In: STERNBERG, K. & BUCHWALD, R. (Hrsg.): Die Libellen Baden-Württembergs, Band 1. Ulmer: 203-215
- STERNBERG, K., BUCHWALD, R. & RÖSKE, W. (1999a): *Coenagrion mercuriale*. In: STERNBERG, K. & BUCHWALD, R. (Hrsg.): Die Libellen Baden-Württembergs, Band 1. Ulmer: 255-270
- STERNBERG, K., HUNGER, H. & SCHMIDT, B. (1999b): *Erythromma viridulum*. In: STERNBERG, K. & BUCHWALD, R. (Hrsg.): Die Libellen Baden-Württembergs, Band 1. Ulmer: 322-335
- STERNBERG, K. & RADEMACHER, M. (1999a): *Coenagrion pulchellum*. In: STERNBERG, K. & BUCHWALD, R. (Hrsg.): Die Libellen Baden-Württembergs, Band 1. Ulmer: 287-296

- STERNBERG, K. & RADEMACHER, M. (1999b): *Sympecma fusca*. In: STERNBERG, K. & BUCHWALD, R. (Hrsg.): Die Libellen Baden-Württembergs, Band 1. Ulmer: 429-440
- STERNBERG, K. & RÖHN, C. (1999a): *Coenagrion hastulatum*. In: STERNBERG, K. & BUCHWALD, R. (Hrsg.): Die Libellen Baden-Württembergs, Band 1. Ulmer: 237-246
- STERNBERG, K. & RÖHN, C. (1999b): *Lestes virens vestalis*. In: STERNBERG, K. & BUCHWALD, R. (Hrsg.): Die Libellen Baden-Württembergs, Band 1. Ulmer: 418-428
- STERNBERG, K. & SCHIEL, F.-J. (1999): *Enallagma cyathigerum*. In: STERNBERG, K. & BUCHWALD, R. (Hrsg.): Die Libellen Baden-Württembergs, Band 1. Ulmer: 300-311
- STERNBERG, K. (2000a): *Somatochlora alpestris*. In: STERNBERG, K. & BUCHWALD, R. (Hrsg.): Die Libellen Baden-Württembergs, Band 2. Ulmer: 236-250
- STERNBERG, K. (2000b): *Somatochlora arctica*. In: STERNBERG, K. & BUCHWALD, R. (Hrsg.): Die Libellen Baden-Württembergs, Band 2. Ulmer: 251-264
- STERNBERG, K. (2000c): *Leucorrhinia dubia*. In: STERNBERG, K. & BUCHWALD, R. (Hrsg.): Die Libellen Baden-Württembergs, Band 2. Ulmer: 403-415
- STERNBERG, K. (2000d): *Aeshna juncea*. In: STERNBERG, K. & BUCHWALD, R. (Hrsg.): Die Libellen Baden-Württembergs, Band 2. Ulmer: 68-82
- STERNBERG, K. (2000e): *Aeshna cyanea*. In: STERNBERG, K. & BUCHWALD, R. (Hrsg.): Die Libellen Baden-Württembergs, Band 2. Ulmer: 38-54
- STERNBERG, K. (2000f): *Aeshna subarctica elisabethae*. In: STERNBERG, K. & BUCHWALD, R. (Hrsg.): Die Libellen Baden-Württembergs, Band 2. Ulmer: 93-109
- STERNBERG, K. (2000g): *Libellula quadrimaculata*. In: STERNBERG, K. & BUCHWALD, R. (Hrsg.): Die Libellen Baden-Württembergs, Band 2. Ulmer: 458-469
- STERNBERG, K. (2000h): *Leucorrhinia rubicunda*. In: STERNBERG, K. & BUCHWALD, R. (Hrsg.): Die Libellen Baden-Württembergs, Band 2. Ulmer: 427-436
- STERNBERG, K. (2000i): *Anax imperator*. In: STERNBERG, K. & BUCHWALD, R. (Hrsg.): Die Libellen Baden-Württembergs, Band 2. Ulmer: 125-139
- STERNBERG, K. (2000j): *Libellula depressa*. In: STERNBERG, K. & BUCHWALD, R. (Hrsg.): Die Libellen Baden-Württembergs, Band 2. Ulmer: 437-448
- STERNBERG, K. (2000k): *Orthetrum cancellatum*. In: STERNBERG, K. & BUCHWALD, R. (Hrsg.): Die Libellen Baden-Württembergs, Band 2. Ulmer: 437-448
- STERNBERG, K. (2000l): *Sympetrum striolatum*. In: STERNBERG, K. & BUCHWALD, R. (Hrsg.): Die Libellen Baden-Württembergs, Band 2. Ulmer: 602-616
- STERNBERG, K. (2000m): *Sympetrum vulgatum*. In: STERNBERG, K. & BUCHWALD, R. (Hrsg.): Die Libellen Baden-Württembergs, Band 2. Ulmer: 616-625
- STERNBERG, K. & BUCHWALD, R. (2000): *Orthetrum coerulescens*. In: STERNBERG, K. & BUCHWALD, R. (Hrsg.): Die Libellen Baden-Württembergs, Band 2. Ulmer: 506-523
- STERNBERG, K.; BUCHWALD, R. & STEPHAN, U. (2000a): *Cordulegaster bidentata*. In: STERNBERG, K. & BUCHWALD, R. (Hrsg.): Die Libellen Baden-Württembergs, Band 2. Ulmer: 173-190
- STERNBERG, K.; BUCHWALD, R. & STEPHAN, U. (2000b): *Cordulegaster boltonii*. In: STERNBERG, K. & BUCHWALD, R. (Hrsg.): Die Libellen Baden-Württembergs, Band 2. Ulmer: 191-208
- STERNBERG, K. & HÖPPNER, B. (2000): *Aeshna mixta*. In: STERNBERG, K. & BUCHWALD, R. (Hrsg.): Die Libellen Baden-Württembergs, Band 2. Ulmer: 82-93
- STERNBERG, K. & HUNGER, H. (2000): *Sympetrum danae*. In: STERNBERG, K. & BUCHWALD, R. (Hrsg.): Die Libellen Baden-Württembergs, Band 2. Ulmer: 523-534
- STERNBERG, K.; HUNGER, H.; SCHIEL, F.-J. & RÖSKE, W. (2000c): *Sympetrum fonscolombii*. In: STERNBERG, K. & BUCHWALD, R. (Hrsg.): Die Libellen Baden-Württembergs, Band 2. Ulmer: 415-427
- STERNBERG, K.; SCHIEL, F.-J. & BUCHWALD, R. (2000d): *Leucorrhinia pectoralis*. In: STERNBERG, K. & BUCHWALD, R. (Hrsg.): Die Libellen Baden-Württembergs, Band 2. Ulmer: 415-427
- STERNBERG, K. & SCHMIDT, B. (2000a): *Aeshna grandis*. In: STERNBERG, K. & BUCHWALD, R. (Hrsg.): Die Libellen Baden-Württembergs, Band 2. Ulmer: 54-68

- STERNBERG, K. & SCHMIDT, B. (2000b): *Cordulia aenea*. In: STERNBERG, K. & BUCHWALD, R. (Hrsg.): Die Libellen Baden-Württembergs, Band 2. Ulmer: 209-218
- STERNBERG, K. & SCHMIDT, B. (2000c): *Somatochlora metallica*. In: STERNBERG, K. & BUCHWALD, R. (Hrsg.): Die Libellen Baden-Württembergs, Band 2. Ulmer: 275-284
- STERNBERG, K. & ULLRICH, K. (2000): *Sympetrum sanguineum*. In: STERNBERG, K. & BUCHWALD, R. (Hrsg.): Die Libellen Baden-Württembergs, Band 2. Ulmer: 587-601
- STETTNER, C. (1995): Ausbreitungsverhalten und Habitatansprüche von Fließwasser-Libellen. Existiert zwischen Fließgewässer-Systemen ein Biotop-Verbund? Naturschutz und Landschaftsplanung 27: 52-62
- STÜMPPEL, P.; STADELMANN, H. & BURK, G. (1998): Gestreifte Quelljungfer *Cordulegaster bidentata* Selys 1843. In: KUHN, K. & BURBACH, K. (Bearb.): Libellen in Bayern. Ulmer: 142-143
- TAMM, J. (2012): *Cordulegaster bidentata* in Hessen mit besonderer Berücksichtigung ihrer Bindung an den geologischen Untergrund (Odonata: Cordulegasteridae). Libellula 31 (3/4): 131-154
- TAPPENBECK, L. (1998): Auswertebereicht zur Untersuchung basenarmer Fließgewässer (Brockenregion) im Harzgebiet Sachsen-Anhalts 1993-1997. STAU Magdeburg, Dezernat Biologie, 27 S.
- VALTONEN, P. (1986): On the odonate fauna of a Finland forest pond occasionally drying up. Notulae odonatologicae 2: 134-135
- VOIGT, H. (2005a): Kleine Moosjungfer *Leucorrhinia dubia* (Vander Linden, 1825). In: BROCKHAUS, T. & FISCHER, U. (Hrsg.): Die Libellenfauna Sachsens. Natur und Text: 290-293
- VOIGT, H. (2005b): Nordische Moosjungfer *Leucorrhinia rubicunda* (Linnaeus, 1758). In: BROCKHAUS, T. & FISCHER, U. (Hrsg.): Die Libellenfauna Sachsens. Natur und Text: 298-301
- VOIGT, H. (2005c): Großer Blaupfeil *Orthetrum cancellatum* (Linnaeus, 1758). In: BROCKHAUS, T. & FISCHER, U. (Hrsg.): Die Libellenfauna Sachsens. Natur und Text: 238-241
- VOIGT, H. (2005d): Große Moosjungfer *Leucorrhinia pectoralis* (Charpentier, 1825). In: BROCKHAUS, T. & FISCHER, U. (Hrsg.): Die Libellenfauna Sachsens. Natur und Text: 294-297
- WAGENSONNER, I. (1998a): Kleines Granatauge *Erythromma viridulum* (Charpentier 1840). In: KUHN, K. & BURBACH, K. (Bearb.): Libellen in Bayern. Ulmer: 96-97
- WAGENSONNER, I. (1998b): Gemeine Smaragdlibelle *Cordulia aenea* (Linnaeus 1758). In: KUHN, K. & BURBACH, K. (Bearb.): Libellen in Bayern. Ulmer: 146-147
- WAGENSONNER, I. (1998c): Glänzende Smaragdlibelle *Somatochlora metallica* (Vander Linden 1825). In: KUHN, K. & BURBACH, K. (Bearb.): Libellen in Bayern. Ulmer: 156-157
- WEIHRAUCH, F. (1998a): Großer Blaupfeil *Orthetrum cancellatum* (Linnaeus 1758). In: KUHN, K. & BURBACH, K. (Bearb.): Libellen in Bayern. Ulmer: 168-169
- WEIHRAUCH, F. (1998b): Kleiner Blaupfeil *Orthetrum coerulescens* (Fabricius 1798). In: KUHN, K. & BURBACH, K. (Bearb.): Libellen in Bayern. Ulmer: 170-171
- WEISCHE, U. (1989): Faunistisch-ökologische Untersuchungen an künstlich angelegten stagnierenden Kleingewässern im Oberharz. Diplomarbeit am II. Zoologischen Institut, Abt. Ökologie, der Georg-August-Universität Göttingen: 1-36
- WENDLER, A.; MARTENS, A. & MÜLLER, L. (1995): Die deutschen Namen der europäischen Libellenarten (Insecta, Odonata). Entomologische Zeitschrift 105 (6): 97-116
- WILDERMUTH, H. & KREBS, A. (1983): Sekundäre Kleingewässer als Libellenbiotope. Vierteljahresschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich 128: 21-42
- WILDERMUTH, H. (1986): Zur Habitatwahl und zur Verbreitung von *Somatochlora arctica* (Zetterstedt) in der Schweiz (Anisoptera: Corduliidae). Odonatologica 15 (2): 185-202
- WILDERMUTH, H. (1996): Niche overlap, niche segregation and habitat selection in *Somatochlora arctica* (Zett.) and *S. alpestris* (Sel.) in Switzerland (Anisoptera: Corduliidae). Notulae odonatologicae 4 (8): 136
- WILDERMUTH, H. & KNAPP, E. (1996): Räumliche Trennung dreier Anisopterenarten an einem subalpinen Moorweiher. Libellula 15 (1/2): 57-73
- WILDERMUTH, H. (1999): *Somatochlora alpestris* (Selys, 1840) in den Schweizer Alpen: Eine Verbreitungs- und Habitatanalyse (Anisoptera: Corduliidae). Odonatologica 28 (4): 399-416

- WILDERMUTH, H. (2003): Fortpflanzungsverhalten von *Soma-tochlora arctica* (Zetterstedt) (Anisoptera: Corduliidae). *Odonatologica* 32 (1): 61-77
- WILDERMUTH, H.; GONSETH, Y. & MAIBACH, A. (2005): Odonata. Die Libellen der Schweiz. *Fauna Helvetica* 11/12. Schweizerische Entomologische Gesellschaft, 400 S.
- WILDERMUTH, H. (2008a): Die Falkenlibellen Europas. Die Neue Brehm-Bücherei 653. Die Libellen Europas, Band 5. Westarp Wissenschaften, 512 S.
- WILDERMUTH, H. (2008b): Konstanz und Dynamik der Libellenfauna in der Drumlinlandschaft Zürcher Oberland. Rückblick auf 35 Jahre Monitoring. *Vierteljahresschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich* 153 (3/4): 57-66
- WILDERMUTH, H. & MARTENS, A. (2014): Taschenlexikon der Libellen Europas. Quelle & Meyer, Wiebelsheim
- WILLUTZKI, H. (1962): Zur Waldgeschichte und Vermoorung sowie über Rekurrenzflächen im Oberharz. *Nova Acta Leopoldina N.F.* 25: 1-51
- WINKLER, C.; NEUMANN, H. & DREWS, A. (2009): Verbreitung und Ökologie von *Coenagrion armatum* am südwestlichen Arealrand in Schleswig-Holstein (Odonata: Coenagrionidae). *Libellula* 28 (1/2): 1-24
- WINKLER, C.; DREWS, A.; BEHRENDTS, T.; BRUENS, A.; HAACKS, M.; JÖDICKE, K.; RÖBBELEN, F. & VOSS, K. (2011): Die Libellen Schleswig-Holsteins - Rote Liste. Hrsg.: Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein, 85 S.
- WITTMER, M. (1991): Moorlibellen im Nationalpark Bayerischer Wald. *Nationalpark* 70: 22-25
- WOLF, J. (2005a): Speer-Azurjungfer *Coenagrion hastulatum* (Charpentier, 1825). In: BROCKHAUS, T. & FISCHER, U. (Hrsg.): Die Libellenfauna Sachsens. *Natur und Text*: 92-95
- WOLF, J. (2005b): Kleine Pechlibelle *Ischnura pumilio* (Charpentier, 1825). In: BROCKHAUS, T. & FISCHER, U. (Hrsg.): Die Libellenfauna Sachsens. *Natur und Text*: 124-128
- WOLF, J. (2005c): Schwarze Heidelibelle *Sympetrum danae* (Sulzer, 1776). In: BROCKHAUS, T. & FISCHER, U. (Hrsg.): Die Libellenfauna Sachsens. *Natur und Text*: 250-253
- WOLF, J. (2005d): Gefleckte Heidelibelle *Sympetrum flaveolum* (Linnaeus, 1758). In: BROCKHAUS, T. & FISCHER, U. (Hrsg.): Die Libellenfauna Sachsens. *Natur und Text*: 258-262
- WOLF, J. (2005e): Blutrote Heidelibelle *Sympetrum sanguineum* (Müller, 1764). In: BROCKHAUS, T. & FISCHER, U. (Hrsg.): Die Libellenfauna Sachsens. *Natur und Text*: 272-275
- WOLF, J. (2005f): Große Heidelibelle *Sympetrum striolatum* (Charpentier, 1840). In: BROCKHAUS, T. & FISCHER, U. (Hrsg.): Die Libellenfauna Sachsens. *Natur und Text*: 276-279
- WOLF, T. (1998): Nordische Moosjungfer *Leucorrhinia rubicunda* (Linnaeus 1758). In: KUHN, K. & BURBACH, K. (Bearb.): Libellen in Bayern. Ulmer: 200-201
- WÜSTEMANN, O. (2013): Fische im Nationalpark Harz – Arten, Verbreitung und Bestandsentwicklung. In: NATIONALPARKVERWALTUNG HARZ (Hrsg.): Zur Situation der Gewässer im Nationalpark Harz - Tagung 2012 in Drübeck. *Schriftenreihe aus dem Nationalpark Harz* 10: 23-39
- ZAHNER, R. (1959): Über die Bindung der mitteleuropäischen *Calopteryx*-Arten (Odonata, Zygoptera) an den Lebensraum des strömenden Wassers – 1. Der Anteil der Larven an der Biotopbindung. *Internationale Revue der gesamten Hydrobiologie* 44: 51-130
- ZESSIN, W. & KÖNIGSTEDT, D.G.W. (1993): Rote Liste der gefährdeten Libellen Mecklenburg-Vorpommerns. 1. Fassung. Stand: Dezember 1992. Hrsg.: Der Umweltminister des Landes Mecklenburg-Vorpommern, 67 S.
- ZESSIN, W. (2007): Überblick über die paläozoischen Libellen. 26. Jahrestagung der Gesellschaft deutschsprachiger Odonatologen, 09.-11.03.2007 in Dresden, Tagungsband: 46-47
- ZESSIN, W. (2008): Überblick über die paläozoischen Libellen (Insecta, Odonatoptera). *Virgo*, Mitteilungsblatt des Entomologischen Vereins Mecklenburg 11 (1): 5-32
- ZESSIN, W. & BRAUCKMANN, C. (2012): Forschungen über permokarbone Libellen (Odonatoptera) während der letzten 30 Jahre. 31. Jahrestagung der Gesellschaft deutschsprachiger Odonatologen, 9.-11.3.2012 in Freiberg, Tagungsband: 56-58
- ZIMMERMANN, W. (1997): Die Arktische Smaragdlibelle (*Soma-tochlora arctica*) erstmals in Thüringen nachgewiesen. *Landschaftspflege und Naturschutz in Thüringen* 34 (1): 24-25

ZIMMERMANN, W. (2002): Zur Libellenfauna der Hochmoore und Sauer-Zwischenmoore des Thüringer Waldes. Naturschutzreport 19: 101-115

ZIMMERMANN, W.; PETZOLD, F. & FRITZLAR, F. (2005): Verbreitungsatlas der Libellen (Odonata) im Freistaat Thüringen. Naturschutzreport 22: 1-224

Danksagung

Dr. Kathrin Baumann

Ein herzliches Dankeschön geht zunächst an die Nationalparkverwaltung Harz, die die umfangreichen Libellenuntersuchungen ermöglichte und auch immer wieder finanziell unterstützte; besonders Herrn Dr. Hans-Ulrich Kison und Frau Dr. Andrea Kirzinger möchte ich für die langjährige vertrauensvolle Zusammenarbeit danken. Andreas Marten danke ich für die vielen konstruktiven Diskussionen und für die sehr akribische Fahnung nach Fehlern im Manuskript. Dr. Andrea Kirzinger, Ute Springemann und Ingrid Nörenberg übernahmen das Layout – vielen Dank dafür!

Dank gebührt auch allen, die der Nationalparkverwaltung Libellendaten zur Verfügung gestellt haben. Hervorzuheben sind hier Ursula und Wolfgang Specht (Vienenburg) sowie Götz Ellwanger (Bonn) für die Bereitstellung ihrer Originaldaten.

Fotos steuerten Barbara Bargmann (Schwarmstedt), Angelika Borkenstein (Schortens), Christian Fischer (Dannenberg), Dr. Reinhard Jödicke (Westerstede), Dirk Pape-Lange (Schwarmstedt), Andreas Marten, Dr. Joachim Müller (Magdeburg), Ursula Specht, Wolfgang Specht, Annette Westermann (Ballenstedt), Prof. Dr. Hansruedi Wildermuth (Rüti) und Walter Wimmer (Salzgitter) bei – Danke!

Herzlicher Dank geht an Prof. Dr. Hansruedi Wildermuth für fruchtbare Diskussionen zur Einnischung von Alpen- und Arktischer Smaragdlibelle und an Jürgen Phoenix (Königstein) für Informationen zur Situation von Moorlibellen im Erzgebirge.

Die Gesellschaft deutschsprachiger Odonatologen (GdO) stellte Daten aus Ihrem Deutschlandatlas für den Harz zur Verfügung, wodurch ein Blick über den Nationalpark hinaus möglich wurde; Hanns-Jürgen Roland (Reichelsheim) übernahm dankenswerterweise die Datenübermittlung. In dem Zusammenhang danke ich auch dem Niedersächsischen Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN), der Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie (TLUG), dem AK Libellen Thüringen und Dr. Joachim Müller für die projektbezogene Freigabe der Daten aus dem GdO-Deutschlandatlas.

Dr. Joachim Müller

Meinen Kollegen Dr. Wolfgang Zessin (Jasnitz) verdanke ich die zusammenfassende Darstellung der fossilen Libellenarten Sachsen-Anhalts und Dr. Jürgen Ott (Kaiserslautern) den aktuellen Entwurf (2013) der neuen Roten Liste der Bundesrepublik Deutschland. Herrn Andreas Marten (Nationalpark Harz, Wernigerode) danke ich für ergänzende Bemerkungen zur Nationalpark-Situation.

Bisher erschienen:

KISON, H.-U. & WERNECKE, J. (2004): Die Farn- und Blütenpflanzen des Nationalparks Hochharz. Forschungsbericht. Wernigerode, 184 S.

NATIONALPARKVERWALTUNG HARZ (2007) (Hrsg.): Walddynamik und Waldumbau in den Entwicklungszonen von Nationalparks. Tagungsbericht zum Wald-Workshop des Nationalparks Harz. Schriftenreihe aus dem Nationalpark Harz, Band 1. 73 S.

NATIONALPARKVERWALTUNG HARZ (2008) (Hrsg.): Tun und Lassen im Naturschutz. Tagungsbericht zur 7. wissenschaftlichen Tagung im Nationalpark Harz. Schriftenreihe aus dem Nationalpark Harz, Band 2. 119 S.

NATIONALPARKVERWALTUNG HARZ (2009) (Hrsg.): Aktuelle Beiträge zur Spechtforschung - Tagungsband 2008 zur Jahrestagung der Projektgruppe Spechte der Deutschen Ornithologen-Gesellschaft. Schriftenreihe aus dem Nationalpark Harz, Band 3. 92 S.

BAUMANN, K. (2009): Entwicklung der Moorvegetation im Nationalpark Harz. Schriftenreihe aus dem Nationalpark Harz, Band 4. 244 S.

SCHULTZ, T. (2010): Die Großpilzflora des Nationalparks Harz. Schriftenreihe aus dem Nationalpark Harz, Band 5. 216 S.

KARSTE, G.; WEGENER, U.; SCHUBERT, R. & KISON, H.-U. (2011): Die Pflanzengesellschaften des Nationalparks Harz (Niedersachsen). Eine kommentierte Vegetationskarte. Schriftenreihe aus dem Nationalpark Harz, Band 6. 80 S.

KARSTE, G.; SCHUBERT, R.; KISON, H.-U. & WEGENER, U. (2011): Die Pflanzengesellschaften des Nationalparks Harz (Sachsen-Anhalt). Eine kommentierte Vegetationskarte. Schriftenreihe aus dem Nationalpark Harz, Band 7 (unveränderter Nachdruck der Ausgabe von 2006). 59 S.

KOPERSKI, M. (2011): Die Moose des Nationalparks Harz. Eine kommentierte Artenliste. Schriftenreihe aus dem Nationalpark Harz, Band 8. 248 S.

NATIONALPARKVERWALTUNG HARZ (2012) (Hrsg.): Waldforschung im Nationalpark Harz - Waldforschungsfläche Bruchberg; Methodik und Aufnahme 2008/09. Schriftenreihe aus dem Nationalpark Harz, Band 9. 120 S.

NATIONALPARKVERWALTUNG HARZ (2013) (Hrsg.): Zur Situation der Gewässer im Nationalpark Harz. Schriftenreihe aus dem Nationalpark Harz, Band 10. 92 S.

Nationale
Naturlandschaften

