

Die Libellen des Naturschutzgebiets „Hinterzartener Moor“ – Moorlibellen als Indikatoren des Moorzustands

Karl Westermann

Summary:

WESTERMANN, K. (2016): The dragonflies of the nature reserve „Hinterzartener Moor“ – bog dragonflies as indicators of the condition of bogs. – Naturschutz südl. Oberrhein 8: 139-165.

80 hectares of the “Hinterzartener Moor” are declared as a nature reserve. It consists of a natural transition and peat-bog called „Westmoor“, a partially drained peat-bog called „Ostmoor“, and spruce forests and meadows. In the „Westmoor“ some large bog pools as well as many small water bodies can be found. Between the end of May and beginning of September 2015 exuviae were collected over twelve days at the margins of the water bodies. Due to a pronounced emergence peak of *Aeshna subarctica* four controls were made at the first half of July. All bog dragonflies which can be regularly found in the Black Forest have reproductive populations in the “Westmoor”. A very large population of *Aeshna subarctica* and fairly big populations of *Aeshna juncea*, *Somatochlora arctica*, *Leucorrhinia dubia* and *Coenagrion hastulatum* were found. A small but probably stable population of *Somatochlora alpestris* at its lower altitudinal distribution limit in the Black Forest was found. Remarkably, a small population of *Lestes dryas* was found in a marginal sedge reed, which had been recorded for the first time approximately 40 years ago.

A few decades ago marked population decreases of *Aeshna subarctica* and other species were reported from the „Westmoor“, which were related to severe eutrophication and a rapid infilling caused by a nutritional load from a rubbish dump and rivulets. Although the populations of the dragonflies changed dynamically at that time, the present investigation was the first since this occurrence. The result was surprisingly high populations of the representative species, which could only be explained by a partial regeneration of the “Westmoor”. *Aeshna subarctica* stood out, which has obviously recently developed a new nucleus of the metapopulation of the area Hinterzarten/ Feldberg. In the future investigations should be carried out at regular intervals of approximately five years and the regeneration should be supported by diverse measurements.

In the „Ostmoor“, natural moor water bodies have not existed for quite some time. At present only a few species with a small number of individuals exist in almost completely silted former drainage ditches and peat-digging areas. Restitution measurements by the NABU Baden-Württemberg will however lead to a significant increase of the water level in the moor and create new habitats for bog dragonflies.

Keywords: bog dragonflies, *Aeshna subarctica*, Bog Hawker, *Somatochlora arctica*, Northern Emerald, *Somatochlora alpestris*, Alpine Emerald, *Leucorrhinia dubia*, Small Whiteface, *Coenagrion hastulatum*, Spearhead Bluet, populations, population changes, monitoring, habitat, habitat management, Black Forest.

Einleitung

Das Hinterzartener Moor ist ein großes Schwarzwaldmoor, ein „äußerst vielgestaltiges Moorgebiet, für den Südschwarzwald einzigartig und unersetzbar“ (DIERSSEN & DIERSSEN 1984). Große Teile sind zwar seit langem als Naturschutzgebiet gesichert. Der Schutzstatus führte aber bisher trotz verschiedener schwerer Eingriffe nicht zu weitreichenden Restitutionsmaßnahmen.

Der NABU Baden-Württemberg renaturiert derzeit über das Projekt „Moore mit Stern“ zwei bedeutende Moorlandschaften in Baden-Württemberg, das Hinterzartener Moor in Kooperation mit dem Regierungspräsidium Freiburg sowie sieben Teilflächen der Bodenmöser bei

Isny (Allgäu) in Kooperation mit ForstBW und dem Regierungspräsidium Tübingen. Ziel ist es, geschädigte Moore zu stabilisieren. Wichtigste Maßnahme ist dabei, alte Entwässerungsgräben zu verschließen, um das Wasser wieder im Moor zu halten. Denn nur wenn ausreichend Wasser im Moor verbleibt, können Moore lebendig bleiben. Das ist sowohl für viele Pflanzen und Tiere wichtig, die nur dort leben können, als auch für den Wasserhaushalt einer Landschaft. Und es ist gut für den Klimaschutz, da intakte Moore große Mengen an Kohlenstoff binden, das als Treibhausgas in die Atmosphäre gelangt, wenn das Moor sich zersetzt (Th. KUTTER, Referent für Moorschutz beim Landesverband Baden-Württemberg des NABU, briefl. Mitteilung).

Im Jahr 2015 führte ich zusammen mit Elisabeth WESTERMANN in Abstimmung mit dem NABU Baden-Württemberg und dem Regierungspräsidium Freiburg eine halbquantitative Erfassung der Libellenfauna des Hinterzarterner Moors durch, über deren Ergebnisse hier berichtet wird. Einzelne Libellenarten haben charakteristische Moorhabitate entwickelt und eignen sich daher gut als Indikatoren des aktuellen Moorzustands. Die vorliegende Erfassung kann als „Nullaufnahme“ zur Bewertung der Restitutionsmaßnahmen und generell der Veränderungen von Moorstrukturen dienen, wenn sie in einem späteren Jahr mit denselben Standards wiederholt wird. Die bisher einzigen gründlichen Untersuchungen der Libellenfauna des Hinterzarterner Moors datieren aus den 1960er bis 1980er Jahren (SCHMIDT 1967, 1982; STERNBERG 1985, 1990). Ein Vergleich mit diesen Erhebungen lässt Rückschlüsse auf die Bestandsveränderungen der einzelnen Arten und damit auf die Entwicklung der Libellenhabitate, d.h. der Moorgewässer und indirekt des Moors zu.

Untersuchungsgebiet

Schon im Jahr 1941 erhielten 70 ha des Hinterzarterner Moors den Status eines Naturschutzgebiets. 1956 wurden im Schutzgebiet an dessen südlichem Rand eine Mülldeponie genehmigt und das Schutzgebiet entsprechend verkleinert. In seinen heutigen Grenzen aus dem Jahr 1975 umfasst das Naturschutzgebiet eine Fläche von 82,7 ha (Abb. 1). Es liegt unmittelbar nördlich des Ortes Hinterzarten FR (MTB 8014 (Hinterzarten)-SE) im Bereich einer Wasserscheide zwischen Oberrhein und Hochrhein. Der Westteil entwässert zum Rotbach und zur Dreisam, der Ostteil in die Gutach und Wutach. Heute können zwei getrennte Moorkörper unterschieden werden, das „Westmoor“ (N 47°54.5' / E 8°6.5', ca. 880 m NN) und das „Ostmoor“ (N 47°54.3' / E 8°7.2', ca. 890 m NN), die durch Fichtenforste und Flachmoorwiesen getrennt sind.

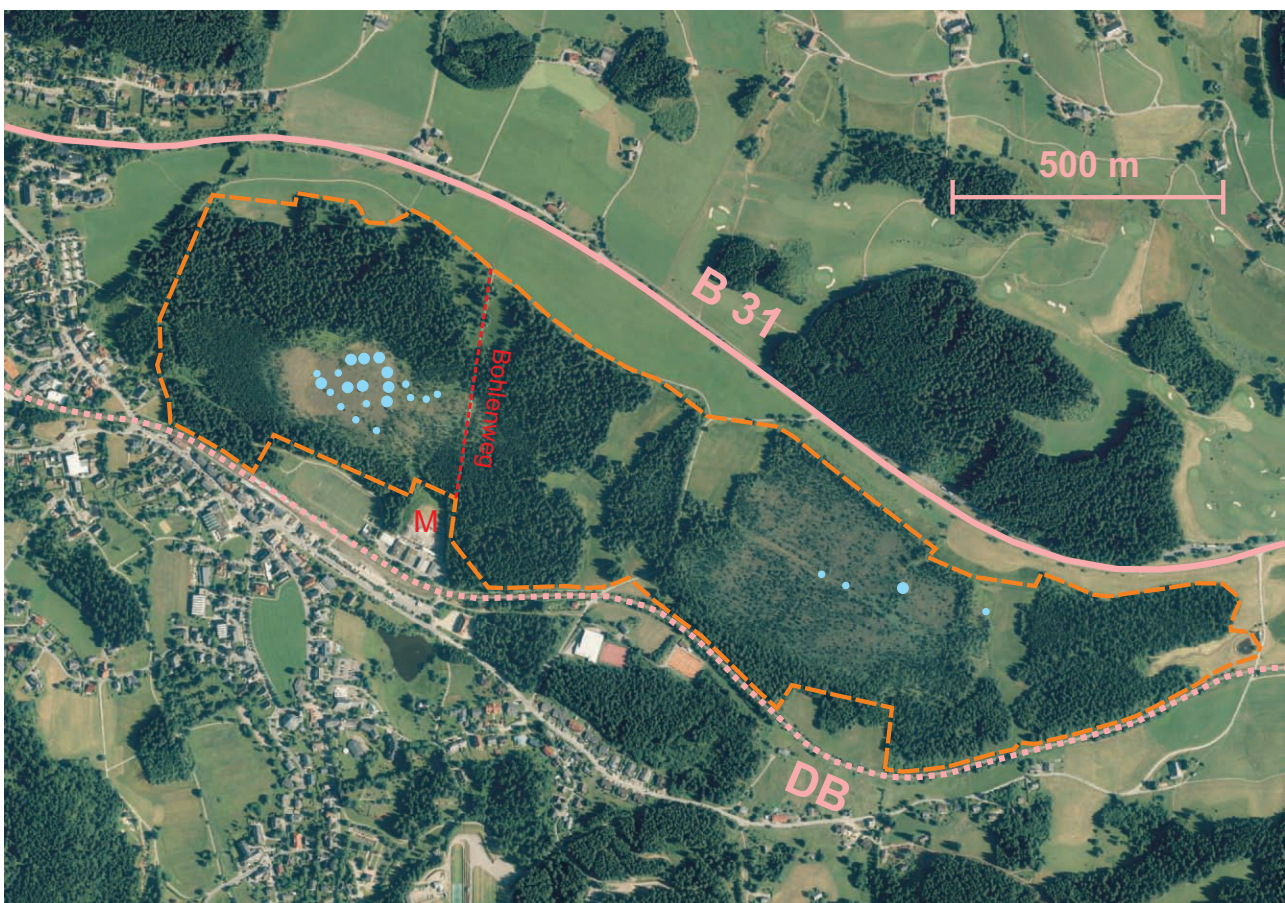


Abb. 1: Das Hinterzarterner Moor liegt in einer Senke zwischen der B 31 im Norden, der Bahnlinie (DB) im Süden und dem Ort Hinterzarten im Süden und Westen. Orange Strichellinie: Grenzen des NSG. Blaue Punkte: Untersuchungsgewässer. M: Ehemalige Mülldeponie. Der Bohlenweg verläuft am Ostrand des Westmoors. Nordrichtung: seitlicher Kartenrand. – Kartenquelle: Daten aus dem Räumlichen Informations- und Planungssystem (RIPS) der Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg; 08.07.2013.

Auch wenn urkundliche Nachrichten kaum existieren oder ausgewertet sind, wurden die Moore des Schwarzwaldes vermutlich seit der mittelalterlichen Besiedlung partiell entwässert (Beispiel bei DIETZ 2002) und vielfältig genutzt. Nur selten wurden dabei die Moorstrukturen irreversibel zerstört. In Hinterzarten wurde der „Mooshof“ erstmals 1446 urkundlich nachgewiesen; er umfasste auf einer Betriebsfläche von knapp 99 ha das heutige Moor und dessen Ränder (LIEHL 1997). Weidenutzung, Torfabbau in Handtorfstichen, Entwässerungen, Umwandlungen in Heuwiesen und kleine Äcker müssen über Jahrhunderte die Folgen für das Moor gewesen sein. Vermutlich gingen so schon in früheren Jahrhunderten viele Moorgewässer und damit Libellenhabitate verloren. Regenerierende Handtorfstiche schufen jeweils für Jahrzehnte einen gewissen Ersatz (vgl. STERNBERG & BUCHWALD 1999).

Das „Ostmoor“ ist ein Hochmoor, das aktuell durch Entwässerung und Torfabbau erheblich gestört und großenteils verheidet ist. Anfang des 20. Jahrhunderts wurden große Entwässerungsgräben im Hinterzartener Ostmoor als Vorbereitung einer ehemals geplanten, aber dann doch nicht realisierten Abtorfung gezogen (PRINZ, ohne Erscheinungsjahr). Ein großes Netz von vielen kleinen Stichgräben und einem zentralen Vorfluter sollte die Voraussetzungen für eine landwirtschaftliche Nutzung des Ostmoors schaffen.

Das „Westmoor“ ist im Zentrum ein Verlandungsmoor eines nacheiszeitlichen Sees (z.B. LANG 2005) – heute ein Übergangs- und Hochmoor mit gut ausgebildeten, oligotrophen Schlenken und ausgedehnten Torfmoosdecken. An den Rändern der Moorweite findet sich ein überwiegend schmaler und lückiger Spirkengürtel. An

den äußeren Rändern dominieren heutzutage dichte, breite, ältere Fichtenforste, die 1899 noch vollständig fehlten (MOHR & SCHRÖDER 1997: 47). Einen nachhaltigen Eingriff verursachte die Mülldeponie, deren nährstoffreiche Sickerwässer noch heute, Jahrzehnte nach der Stilllegung, einen moorschädigenden Einfluss haben (PRINZ, l.c.; eigene Beobachtungen). Vermutlich tragen die Fettwiesen im Bereich der Bundesstraße 31 über ihre Sickerwässer erheblich zur Eutrophierung der nördlichen Ränder des offenen Moors bei.

Untersuchungsgewässer

Die regelmäßig kontrollierten Untersuchungsgewässer sind in Abbildung 1 eingezeichnet. Die größeren Gewässer des Westmoors sind in Tabelle 1 mit ihren wesentlichen Eigenschaften gelistet und in Abbildung 3 dargestellt. Wiesen sie flache, von geschlossenen Torfmoosdecken überwachsene Ufer auf, so schwankte ihre Wasserfläche je nach dem Moorwasserspiegel erheblich. Die Flächen offenen Wassers waren 2015 oft klein und schrumpften nochmals im Lauf der Vegetationsperiode mit dem Aufwuchs der Wasservegetation und dem Rückgang des Moorwasserspiegels. In den meisten oligotroph-mesotrophen Gewässern erreichten flutende Sphagnen und Kleinröhrliche mit dominierender Blasenbinse (*Scheuchzeria palustris*) und Weißem Schnabelried (*Rhynchospora alba*) hohe Deckungsgrade. Mesotrophe randliche Kolke und Rinnen wurden oft von dichten Beständen des Fieberklees (*Menyanthes trifoliata*), der Schnabel-Segge (*Carex rostrata*) und der Faden-Segge (*C. lasiocarpa*) beherrscht.



Abb. 2: Blick nach Westen über die offenen Bereiche des Westmoors. Intensiv grüne Flächen zeigen Kleinröhrliche in Wasser führenden Schlenken. Foto: 12.8.2015, K. WESTERMANN.

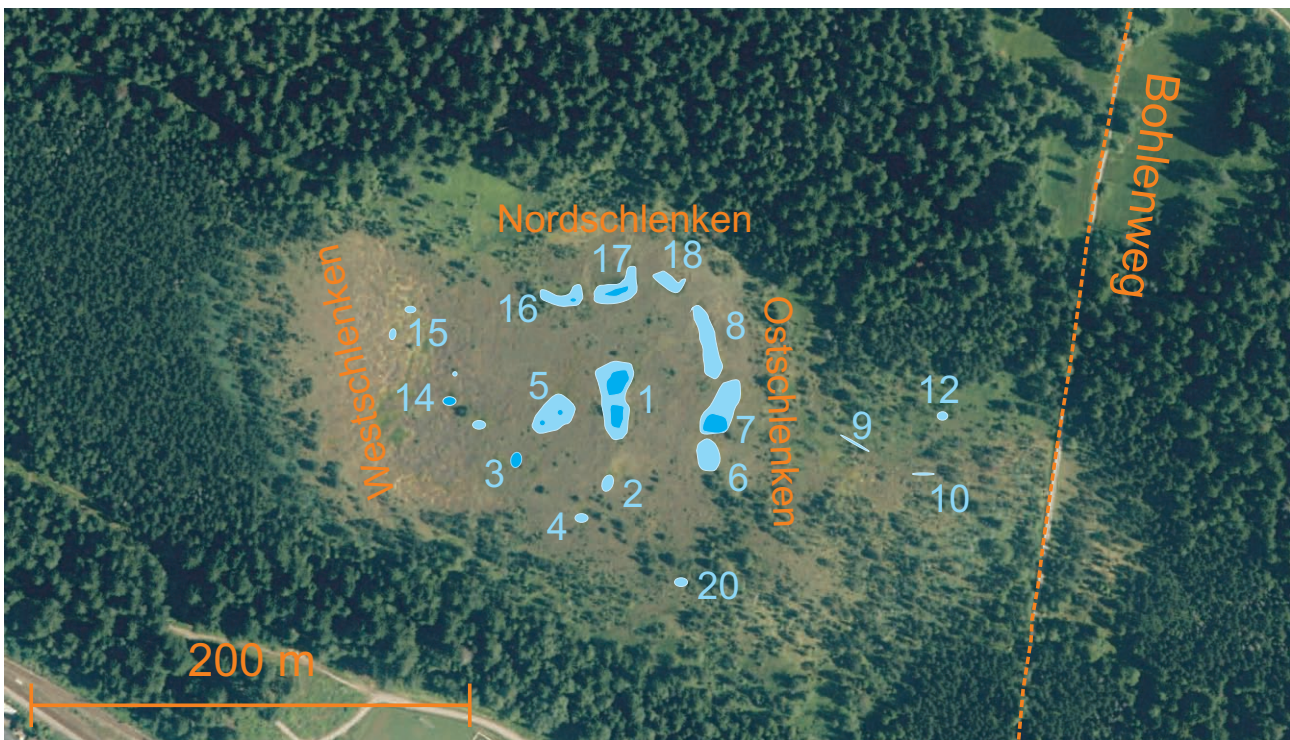


Abb. 3: Kontrollierte größere Gewässer des Westmoors (vgl. Tabelle 1 und Text). Hellblau: Gewässerfläche. Blau: Weitgehend offenes, ziemlich tiefes Wasser im Mai 2015. Der Bewuchs mit flutenden Torfmoosen und Kleinröhrichten nahm im Lauf des Sommers auf allen Flächen zu. Kartenquelle wie Abbildung 1.

Neben den Gewässern der Tabelle 1 bzw. der Abbildung 3 fand sich 2015 noch eine Vielzahl kleiner Wasser führender Schlenken und Löcher, besonders im Bereich ausgedehnter Torfmoosdecken des zentralen Moorbereichs um die „Zentralschlenken“ 1 und 5 herum bis zu einem Kolk im Südwesten (Nr. 3), den Westschlenken (14, 15), Nordschlenken (16, 17, 18) und Ostschlenken (6, 7, 8). Sie wurden nur gelegentlich oder gar nicht kontrolliert (siehe Material und Methode). Regelmäßig wurden jedoch kleine Schlenken und Löcher in der weiteren Umgebung der Gewässer 9, 10 und 12 im Bereich von überwiegend ziemlich festen Böden überprüft, die dann zum Hochsommer hin vielfach trocken fielen. Im südlichen Randbereich, etwa von Gewässer 20 nach Westen (Abb. 3), erstreckte sich ein *Carex lasiocarpa*-Ried mit vielen kleinen Wasserlöchern.

Im westlichen Randbereich existierten auf großen Flächen ziemlich flache, eher längliche oder langgezogene Schlammshlenken, in denen Torfmoose fehlten oder eine geringe Deckung aufwiesen. Sie führten im Frühjahr ausnahmslos Wasser, fielen aber später im Jahr völlig trocken und bekamen teilweise Trockenrisse. Im Gelände (Abb. 9) und auf dem Luftbild (Abb. 3) ähnelten die Strukturen Resten ehemaliger Entwässerungsgräben, die bis zum Rand des offenen Moors

im Nordwesten reichten und am verlandenden Beginn des nach Westen entwässernden Grabens endeten. Dort war im Frühjahr eine sehr deutliche Fließbewegung grabenabwärts zu erkennen, während im Sommer der Graben in seinem oberen Bereich fast völlig trocken fiel.

Eutrophierte Gewässer wurden nicht kontrolliert, weil dort kaum Moorlibellen zu erwarten waren. Alle Gewässer, an denen wir Exuvien von Moorlibellen fanden, lagen im offenen oder halboffenen Moor.

In Tabelle 1 sind Flächengröße, maximale Tiefe und Fläche des offenen Wassers grobe Näherungswerte für das späte Frühjahr, die sich im Lauf des Sommers teilweise erheblich verringerten. Der Rückgang der Wasserfläche wurde als „gering“ bewertet, wenn nur in den Sphagnendecken des Uferbereichs kein offenes Wasser mehr erkennbar war. „Sehr stark“ galt ein Rückgang, wenn spätestens ab Mitte Juli nur noch bereichsweise Wasserreste von wenigen cm Höhe vorhanden waren. Flache Ufer führten zu breiten oder ziemlich breiten Sphagnendecken am Ufer, oft auch zu ausgedehnten Decken schwimmender Sphagnum. Zum Zeitpunkt der Leitfähigkeitsmessungen im Spätsommer hatten viele Gewässer kein offenes oder in Randkolken und Rinnen fast überhaupt kein Wasser mehr, so dass dort eine Messung nicht möglich war.

Tab. 1: Regelmäßig kontrollierte Untersuchungsgewässer des Westmoors. Vgl. Text Seite 142.

Sphagnen (Sph) am Ufer: breit: +++, ziemlich breit: ++, schmal: +

Sphagnendecken im Wasser: ausgedehnt: +++, ziemlich ausgedehnt: ++, ziemlich gering: +, gering: (+)

?: Zum Zeitpunkt der Messungen ohne ausreichendes offenes Wasser. Nummern wie in Abbildung 3.

Nr.	Fläche/ m ²	max. Tiefe / m	Verlandung	offenes Wasser/ m ²	Rückgang Wasser	flaches Ufer	Sph Ufer	Sph Wasser	Leitfähigkeit / $\mu\text{S}/\text{cm}$
1	≥ 300	≥ 2	mäßig	≥ 50	gering	ja	+++	+++	35; 43
2	≥ 30	$\geq 0,5$	stark	≤ 10	mäßig	ja	+++	+++	34
3	25	≥ 2	gering	≤ 25	gering	nein	++	(+)	57
4	20	0,3	gering	≥ 10	sehr stark	z.T.	+	(+)	?
5	200	$\geq 0,5$	stark	≥ 20	mäßig	ja	+++	+++	?
6	100	?	sehr stark	≥ 5	mäßig	ja	+++	+++	?
7	250	$\geq 0,8$	stark	≥ 30	mäßig	ja	+++	+++	51
8	≥ 150	≤ 1	sehr stark	≤ 5	stark	ja	+++	+++	?
9	Rinne	0,3	mäßig	fragmentiert	sehr stark	ja	+++	+	?
10	Rinne	0,3	mäßig	fragmentiert	sehr stark	ja	+++	+	?
12	10	0,4	gering	≤ 10	stark	nein	+	(+)	?
14	20 - >100	≤ 1	mäßig	≥ 20	stark	ja	++	++	30; 31
15	3 - >100	0,3	mäßig	≥ 3	sehr stark	ja	++	++	?
16	100	$\geq 0,5$	stark	≥ 10	stark	ja	+++	+++	?
17	200	$\geq 0,5$	stark	≥ 30	mäßig	ja	+++	+++	?
18	80	$\geq 0,3$	sehr stark	≤ 4	stark	ja	+++	+++	?
20	10	$\geq 0,3$	mäßig	≤ 10	sehr stark	nein	+	(+)	?



Abb. 4: Ausschnitte der Zentralschlenke Nr. 1 des Westmoors im Süden und im Norden mit ihren tiefen Kolken. Die lebhaft grünen oder bräunlich-grünen, flacheren Bereiche im Vorder- und Hintergrund führten trotz der ausgeprägten Trockenheit reichlich Wasser, waren aber von flutenden Sphagnen und Blasenbinsen u.a. zugewachsen. Seichte (Ufer-)Bereiche erscheinen heller grün. Fotos: K. WESTERMANN, 15.7.2015; E. WESTERMANN, 9.9.2015.



Abb. 5 bis 10: Gewässer des Westmoors. Ausschnitt der großen, stark verlandeten Schlenke Nr. 5 (links oben), Nr. 3 (rechts oben), tiefer Kolk mit ziemlich steilen Ufern, 27.5.2015. Die größte Ostschlenke (Nr. 7, Mitte links) und die größte Nordschlenke (Nr. 17, rechts), ziemlich tief und mit permanenter Wasserführung, vom Sommer an ohne größere offene Wasserflächen. Westschlenken (unten), meist vom Frühsommer an trockene Schlammschlenken, einzig Nr. 14 (rechts) mit einem tieferen Kolk und permanenter Wasserführung. Fotos: E. WESTERMANN.



Abb. 11 und 12: Die Zentralrinne des Ostmoors im Jahr 1955 und aktuell. Im Ostmoor existierten seit mindestens einem halben Jahrhundert als Entwicklungsgewässer von Moorlibellen nur noch Torfstiche und Gräben, die inzwischen bis auf wenige kleine Schlenken und Löcher vollständig verlandet sind. Fotos: E. LIEHL in MOHR & SCHRÖDER (1997), K. WESTERMANN.

Moorlibellen im Südschwarzwald – Übersicht der bisherigen Kenntnisse

Zu den „Moorlibellen“ rechne ich die Arten, die im Schwarzwald (und in weiten Teilen Mitteleuropas) in Mooren ihren eindeutigen Verbreitungsschwerpunkt haben. „Moortolerante Arten“ weisen andere Verbreitungsschwerpunkte auf, pflanzen sich jedoch im Schwarzwald mit erheblicher Stetigkeit auch in Moor- gewässern erfolgreich fort. „Moorfremde Arten“ wandern in Mooren unregelmäßig ein oder durch und pflanzen sich dort nicht oder nur unregelmäßig erfolgreich fort (vgl. SCHMIDT 1964, 1967; STERNBERG 1985, 1990); zu ihnen können auch die Arten gezählt werden, die innerhalb des Naturschutzgebiets nur an moorfremden künstlichen Gewässern auftreten.

Vor den 1980ern sammelten Libellenkundler in wenigen, allgemein bekannten Mooren gelegentlich Imagines einiger weniger, seltener Arten ab; nur in Ausnahmefällen dokumentierten Beobachter für ein bestimmtes Moor Listen aller registrierten Libellen- imagines (KLEIBER 1911, SCHMIDT 1967, SCHMIDT 1982). Entsprechend lückig waren die Kenntnisse zum Vorkommen von Moorlibellen im Schwarzwald. In den Jahren 1981 bis 1989 untersuchte dann STERNBERG (1985, 1990) mit großer Intensität die Ökologie und Biologie von sechs Großlibellenarten in (fast) allen Mooren des Südlichen und Mittleren Schwarzwalds. Abgesehen von der schon damals sehr seltenen

und heute vermutlich im Schwarzwald ausgestorbenen Alpen-Mosaikjungfer (*Aeshna caerulea*) wies er dabei für die übrigen fünf Arten eine Vielzahl neuer, wenn auch überwiegend suboptimaler Vorkommen nach (STERNBERG 1990: 14).

Im Hinterzartener Moor sammelte ROSENBOHM (1928) am 4. August 1922 erstmals im Schwarzwald die Hochmoor-Mosaikjungfer und wies in weiteren kleinen Arbeiten noch einige andere Arten nach. Ziemlich vollständige Listen legte SCHMIDT (1967, 1982) vor, der in zwei Zeiträumen jeweils wenige Tage intensiv Imagines käscherte und beobachtete. Für fünf Moorlibellenarten ermittelte STERNBERG (1990) die beiden halbquantitativen Kategorien „optimale Vorkommen“ und „suboptimale Vorkommen“ auf der Grundlage der Zahl seiner Entwicklungsnachweise pro Jahr (Tab. 2); dabei unterschied er „Ostmoor“ und „Westmoor“ als verschiedene Moorkörper. Auch für weitere Arten erbrachte er Entwicklungsnachweise (STERNBERG 1985).

Besonders intensiv untersuchte STERNBERG (1985, 1990, 1995, 2000a) die Vorkommen der Hochmoor-Mosaikjungfer. Zu den drei vor 1980 im Südlichen und Mittleren Schwarzwald bekannten Vorkommen fand er 14 weitere, sodass zu seiner Zeit 17 Vorkommen an insgesamt 50 Gewässern bekannt waren. Er unterschied fünf Stammhabitats mit jährlich „ein bis mehrere Dutzend“ Exuvien bzw. „etwa 15 bis 100“, im zehnjährigen Mittel „zwischen 20 und 40“ schlüpfende Imagines. Die beiden Hinterzartener Moore

Tab. 2: Vorkommen von fünf Moorlibellen-Arten des Hinterzarterer Moors nach STERNBERG (1990).
 ■: Optimale Vorkommen (Stammhabitate) – bei den ersten vier Arten an anderer Stelle mit durchschnittlich mindestens 20 frisch geschlüpften Imagines/Jahr definiert, bei *L. dubia* als Art mit hohen Abundanz an einzelnen Gewässern offensichtlich eine nicht explizit definierte höhere Grenze.
 □: Neben- oder Latenzhabitate. -: kein Nachweis.

	Westmoor	Ostmoor
<i>Aeshna juncea</i>	■	□
<i>Aeshna subarctica</i>	□	□
<i>Somatochlora alpestris</i>	-	□
<i>Somatochlora arctica</i>	□	□
<i>Leucorrhinia dubia</i>	■	■

rechnete er zu den Nebenhabitaten mit einem geringeren Bestand (Tab. 2), obwohl SCHMIDT (1967, 1982) im Westmoor noch Imagines in „relativ hoher“ bzw. „hoher“ Abundanz sah. STERNBERG (2000a: 108) stellte später gar fest, dass die Abundanz der Libellen [im Hinterzarterer Moor] stark zurückgegangen und die typischen Hochmoorvertreter, wie *A. subarctica*, nahezu völlig verschwunden und von *Aeshna juncea* ersetzt waren.

Nach den Befunden von STERNBERG (1990, 1995, 2000a) für das Hinterzarterer Moor planten wir unsere Begehungen zunächst in der Erwartung, dort nur suboptimale Vorkommen anzutreffen.

Material und Methode

Einzig die systematische Exuvienaufsammlung ergibt quantitative oder halbquantitative Daten zu Libellenbeständen (vgl. Diskussion). Sie war allerdings aus zwei Gründen nur im Abstand von mindestens einer Woche geplant:

- Im Bereich von Torfmoosdecken, wie sie im Westmoor weithin dominieren, waren Trittschäden trotz aller Vorsichtsmaßnahmen nicht zu vermeiden. Diese regenerierten zwar i. a. rasch wieder, aber bei kurzfristig über eine Zeit von mindestens acht Wochen wiederholten Begehungen wären Trittschäden nicht zu vermeiden gewesen.
- Jede Kontrolle war aufwändig, sodass schon aus diesem Grund der Turnus der Begehungen eingeschränkt werden musste. Westmoor und Ostmoor konnten mehrfach nicht am gleichen Tag kontrolliert werden. Da sich im Ostmoor allerdings nur

noch wenige Gewässer mit mehr oder weniger permanenter Wasserführung fanden, an denen nur wenige Imagines schlüpften, beschränkten wir dort die Zahl unserer Kontrollen auf vier.

Der Turnus unserer Begehungen des Westmoors ist aus dem Phänologiediagramm der Hauptzielart Hochmoor-Mosaikjungfer (*Aeshna subarctica*) zu entnehmen (S. 150). Da diese völlig überraschend nicht nur in großer Zahl schlüpfte, sondern auch entgegen den Literaturdaten aus Baden-Württemberg ein ausgeprägtes Emergenzmaximum aufwies, mussten wir in dieser Zeit öfters als geplant kontrollieren. Insgesamt suchten wir im Westmoor 2015 an zwölf Tagen nach Exuvien.

Kontrollen wurden ausschließlich bei zumindest zeitweilig sonnigem Wetter und nur an allgemeinen Arbeitstagen (Montag bis Freitag) unternommen. Zwischen dem 16. Juli und dem 11. August konnten wir aus persönlichen Gründen nicht kontrollieren. In dieser Zeit war nur noch bei der spärlich vorkommenden Schwarzen Heidelibelle (*Sympetrum danae*) mit verstärkter Emergenz zu rechnen.

Unsere Kontrollen begannen wir nach 10 Uhr und beendeten sie im Lauf des Nachmittags nach vier bis acht Stunden Aufenthalt im Gelände. In dieser Tageszeit waren bei warmem Wetter die Imagines der verschiedenen Arten großenteils geschlüpft und gleichzeitig entwickelten adulte Libellen verstärkte Aktivitäten.

Um die Trittschäden zu reduzieren und unsere Reichweite zu vergrößern, verwendeten wir 2,2 m lange Bambusstöcke; eine Kerbe am vorderen Ende erlaubte die Aufsammlung von Großlibellen-Exuvien auch in Entfernungen von bis zu etwa 3 m (vgl. STERNBERG 1989).

Die Ufer größerer Gewässer von mindestens einigen Quadratmetern Fläche wurden möglichst vollständig untersucht. An einzelnen Gewässeruferrändern mit Schwingdecken verzichteten wir allerdings weitgehend auf Kontrollen. Ein mesotroph-eutrophes Gewässer im nördlichen Randbereich entdeckten wir erst spät in der Saison und führten dort keine Kontrollen mehr durch. Die Larven der Alpen-Smaragdlibelle (*Somatochlora alpestris*) und der Arktischen Smaragdlibelle (*S. arctica*) leben fast ausnahmslos in kleinen und sehr kleinen Schlenken und Kolken. Im Bereich der ausgedehnten Torfmoosdecken waren geeignete Schlenken häufig, aber wegen der entstehenden Trittschäden nicht systematisch zu kontrollieren; die Exuvienzahlen der beiden Arten sind daher stark unterrepräsentiert.

Ein kleines Fadenseggen (*Carex lasiocarpa*)-Ried mit vielen Wasserlöchern, in dem zumindest die Glänzende Binsenjungfer (*Lestes dryas*) schlüpfte, wurde wegen der zu befürchtenden Trittschäden nur gelegentlich von den Rändern her nach Imagines kontrolliert.

Die Zentralrinne des Ostmoors kontrollierten wir in dem Bereich, in dem Grabensperren geplant und vorbereitet wurden, ebenfalls nicht. Ein ehemaliger Torfstich im Nordosten des Ostmoors war stark verlandet und im Hochsommer völlig trocken, sodass keine Libellen mehr angetroffen wurden.

Gleichwertig mit einem Exuvienfund werteten wir frisch geschlüpfte Imagines, so vor allem bei der Kleinen Moosjungfer (*Leucorrhinia dubia*) und bei Kleinlibellen. Die Exuvien von Kleinlibellen fanden sich an den meisten Gewässern selten oder spärlich und waren zudem mit der gewählten Methode öfters nicht oder nur schwierig zu entdecken bzw. aufzusammeln. Daher erfassten wir ersatzweise bei einzelnen Arten auch die anwesenden adulten Männchen oder einzelne Paare. Vor allem zur Unterscheidung der Arten Speer-Azurjungfer (*Coenagrion hastulatum*) und Hufeisen-Azurjungfer (*C. puella*) sowie der beiden Lestiden Glänzende und Gemeine Binsenjungfer (*L. dryas*, *L. sponsa*) käscherten wir gelegentlich einzelne adulte Individuen, die wir unmittelbar nach der Bestimmung wieder frei ließen. Die meisten Kleinlibellen und grundsätzlich alle Großlibellen wurden nicht gekäschert, auch wenn so ab und zu die Bestimmung nicht ganz gesichert war. Bei drei Begehungen ab Mitte Juli wurden Imagines der Sommer- und Herbstarten unsystematisch mit erfasst.

Alle erreichbaren Exuvien wurden abgesammelt und teilweise im Gelände bestimmt. Die Exuvien der Kleinlibellen, von *Aeshna subarctica* und *Ae. juncea* sowie von *Somatochlora arctica* und *S. alpestris* wurden ausnahmslos mit Hilfe eines Binokulars (nach)bestimmt. Bei den übrigen Arten wurden atypische, unvollständig erhaltene oder aus Zeitgründen nicht im Gelände bestimmbare Exemplare ebenfalls erst zu Hause bestimmt. Anhand des Zustands der Haupttracheen versuchte ich bei Exuvien einiger Großlibellenarten eine Altersschätzung; diese war ausreichend zuverlässig, wenn die Imagines am gleichen Tag oder am Vortag geschlüpft waren. Exuvien der einzelnen Arten blieben wahrscheinlich unterschiedlich lange erhalten.

Eine Dokumentation der Verteilung der Exuvien und frisch geschlüpften Imagines auf die einzelnen Moor- und Gewässer sollte deren aktuelle Bedeutung für die lokalen Populationen verschiedener Arten klären und damit spätere Vergleiche erleichtern. Die Exuvien bzw. Imagines jedes Gewässers wurden daher getrennt gesammelt bzw. dokumentiert, ebenso Exuvien oder frisch geschlüpfte Imagines und adulte Imagines derselben Art. Insgesamt entstanden so etwa 420 Daten einschließlich einiger Negativnachweise.

Eigenschaften der behandelten Gewässer wurden soweit möglich qualitativ beschrieben. Die Größenord-

nung des Rückgangs des Wasserstandes der einzelnen Gewässer wurde in der niederschlagsfreien/-armen und sehr heißen Periode im Juli/August mehrfach protokolliert.

Bei den Begehungen teilten wir uns die Ufer eines Gewässers jeweils auf. Zweimal wurden wir dabei von Thomas KUTTER (NABU Baden-Württemberg) unterstützt. Sämtliche Arbeiten erfolgten ehrenamtlich. Meine letzten Begehungen im Hinterzartener Moor lagen Jahrzehnte zurück. Damit war ich 2015 zunächst auf Publikationen und eine Einweisung sowie einige Mitteilungen von Thomas KUTTER angewiesen. Frühere Daten zu den Moorwasserständen lagen mir nicht vor.

Ziemlich regelmäßig sahen wir auch im Westmoor menschliche Trittspuren, die nicht von uns stammen konnten. Tritt- und Kotsuren von Rehen waren in den Randgebieten des Westmoors verbreitet. An der großen zentralen Schlenke des Westmoors existierten zeitweilig Ruheplätze einer führenden Stockente.

Ergebnisse

Übersicht der im Hinterzartener Moor nachgewiesenen Libellenarten

RL: Rote Liste Schwarzwald (HUNGER & SCHIEL 2006), wobei Angaben auf gefährdete, aktuell sich im Hinterzartener Moor entwickelnde Arten beschränkt bleiben.

A. Moorarten

1. Hochmoor-Mosaikjungfer (*Aeshna subarctica*)

RL 2

Frühere Nachweise: ROSENBOHM (1928): 1 ♀, 4. August 1922, Erstnachweis im Schwarzwald. SCHMIDT (1967): Qualitative Erfassung von Imagines. Vorkommen „in relativ hoher Abundanz“ im Westmoor, besonders an „oligotrophen Schlenken“, aber in „relativ geringer Abundanz“ auch an „offenen, oligotrophen Kolk“. SCHMIDT (1982): Qualitative Erfassung von Imagines. 1-2 ♂♂ je nährstoffärmerer Kolk, am zentralen Kolk nur einzelne ♂♂, keine an den Waldschlenken; Abundanz jener von 1963 vergleichbar. STERNBERG (1985: 48): Bodenständigkeitsnachweise. STERNBERG (1990: 21): Westmoor und Ostmoor „suboptimale Vorkommen“. STERNBERG (1995): Westmoor und Ostmoor „Nebenhabitat“ (wohl nicht Latenzhabitat), d.h. jährlich nur „wenige Exuvien“ und „wenige Imagines während der Hauptflugzeit“, „Population

mittelfristig auf Zuwanderung von außerhalb angewiesen“. STERNBERG (2000a): vgl. oben.

K. & E. WESTERMANN 2015: 86 Daten, 84 aus dem Westmoor, zwei aus dem Ostmoor.

137 Exuvien/ davon 136 im Westmoor.

Konservative Schätzung: mindestens 160 frisch geschlüpfte Imagines.

Gründe für die unvollständige Erfassung der Exuvien:

- Zu große Intervalle zwischen einzelnen Aufsammlungen und zwischenzeitliche Verluste von Exuvien. Exuvien waren oft nur an einem glatten Stängel verankert und gingen wahrscheinlich bei Wind und starkem Regen leicht verloren; Beispiele von je einer Exuvie liegen vor, die nach etwa zwei bzw. etwa vier Stunden bei mäßigem Wind und einzelnen Böen nicht mehr vorhanden waren; öfters lagen Exuvien lose auf Sphagnendecken oder hingen am Stängel direkt am Wasser. Etwa 75 % der Exuvien waren frisch oder einen Tag alt.
- Erfassungslücken Mitte Juli bis Mitte August
- Einzelne unvollständige Aufsammlungen an abschnittsweise nicht überschaubaren bzw. nicht kontrollierten Gewässern
- Emergenz einzelner Individuen an kleinen, höchstens unregelmäßig überprüften Schlenken.

Lokale Verbreitung: Exuvien fanden sich an 17 Gewässern des Hinterzartener Moors, von denen 16 im Westmoor lagen (Abb. 15). 82 % verteilten sich auf fünf Gewässer mit mehr als zehn Exuvienfunden, davon 49 Exuvien an der Zentralschlenke (Nr. 1), 21 an der größten Westschlenke (Nr. 14), 17 an der größten Ostschlenke (Nr. 7), 15 an der größten Nordschlenke (Nr. 17) und 12 an einer weiteren großen Schlenke im Zentrum (Nr. 5). Alle fünf wiesen ausgedehnte Schwingdecken, ausgedehnte flache Bereiche mit flutenden Sphagnen und Kleinhöhrichtarten sowie mehr als 0,5 m tiefe Bereiche mit offenem oder ziemlich offenem, mit flutenden Sphagnen durchsetztem Wasser auf; während der langen Trockenperiode 2015 blieben viele Quadratmeter große Bereiche mit offenem Wasser (Zentralschlenke) oder wenigstens etliche Quadratmeter mit tieferem, von flutenden Sphagnen und Kleinhöhrichtarten durchsetztem Wasser bestehen. In einem mindestens 2 m tiefen, eher steilufrigen, übersichtlichen Kolk am südlichen Moorrund (Nr. 3), der deutlich noch minerotrophe Verhältnisse zeigte und breite Sphagnen-Bestände nur an den Ufern hatte, schlüpfte nur eine einzige Imago. Zehn der elf übrigen Gewässer besaßen entweder mehr oder weniger zusammenhängende Schwingdecken und auch schon im Mai kaum offenes Wasser oder sie waren wesentlich kleiner mit Flächen im Juni/Juli von etwa 7 dm² (!) und 1,5 bis 3 m². Auch in einer minerotropen, stark



Abb. 13: Immatures Weibchen der Hochmoor-Mosaikjungfer, das wahrscheinlich am gleichen Tag in der Nähe geschlüpft war. Foto: E. WESTERMANN.



Abb. 14: Exuvie der Hochmoor-Mosaikjungfer. Gut erkennbar sind die langen Cerci. Die Exuvien hingen fast immer nahe am Wasserrand, oft in kleinen Ausbuchtungen der aktuellen Uferlinie. Manchmal lagen sie lose auf Torfmoosdecken. Foto: E. WESTERMANN.

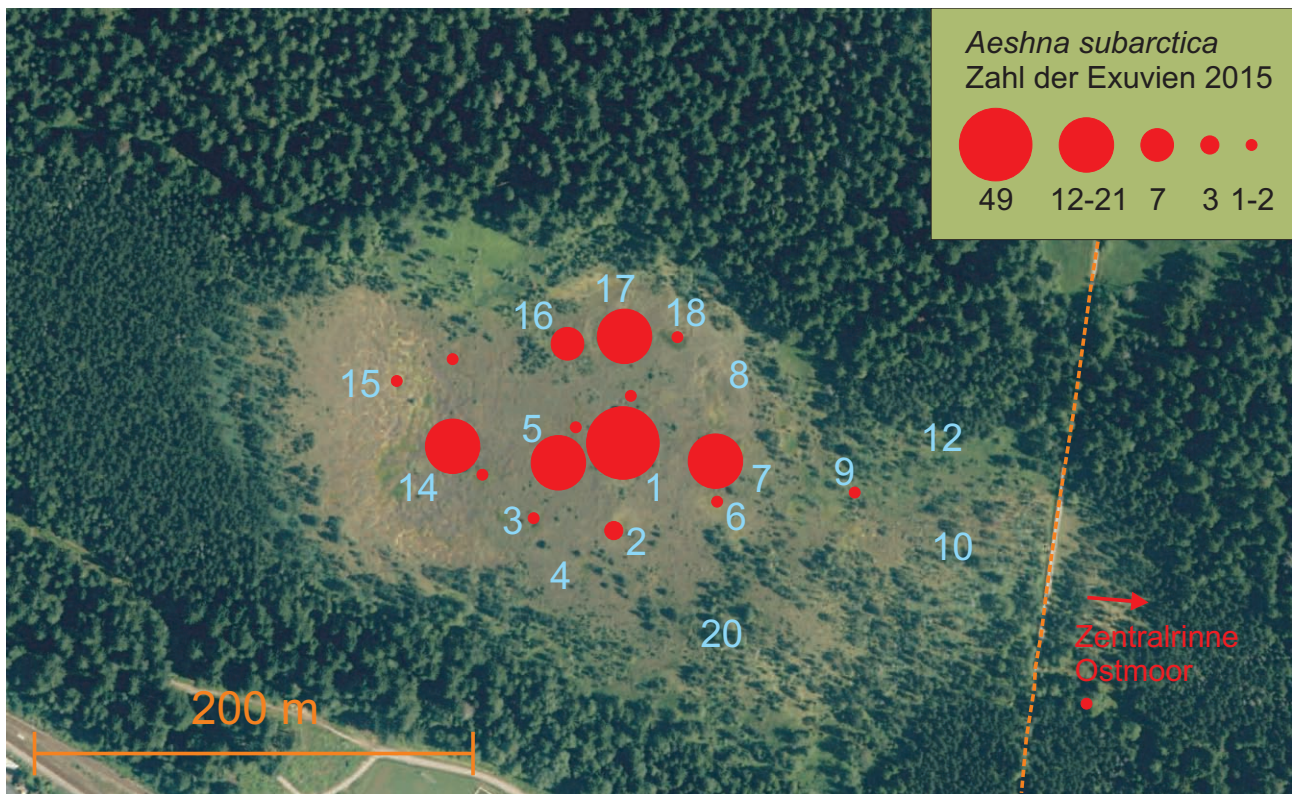


Abb. 15: Verteilung der Exuvien der Hochmoor-Mosaikjungfer auf die Gewässer des Westmoors. Eine weitere Exuvie hing in einer fast verlandeten Schlenke der Zentralrinne des Ostmoors. Gewässernummern siehe Abbildung 3 und Tabelle 1. Kartengrundlage wie Abbildung 1.

verzweigten, nach Geländespuren kurzzeitig manchmal durchflossenen Rinne unterhalb des Bohlenstegs, die ausgedehnte, nasse, randliche Sphagnendecken aufwies, schlüpfen im untersten Bereich nahe am offenen Moor (Nr. 9) ausnahmsweise zwei Imagines. An drei größeren, randlichen, minerotrophen Kolken, an einer großen, weitgehend verlandeten Übergangsmoorschlenke mit Schwingdecken sowie an im Hochsommer austrocknenden Schlenken fanden sich keine Exuvien. Die Fundstelle im Ostmoor (eine Exuvie) lag in einer kleinen Schlenke der Zentralrinne, die im August nur noch kleine Restwassermengen hatte. Im Ostmoor trafen wir am 18.08. im Übergangsmoorbereich am NE-Rand auch ein ♀ bei der Eiablage an.

Die Verteilung der Exuvien auf die einzelnen Gewässer wird in der Abbildung 15 gezeigt.

Die Emergenzperiode dauerte mindestens vom 03.06. bis Anfang September (Abb. 16). Der Emergenzbeginn am 03.06. mit mindestens zwei frisch geschlüpfte Imagines lag sieben Tage früher, als STERNBERG (2000a) für den Schwarzwald in der siebenjährigen Periode 1981 bis 1987 (10. bis 20.06., im Mittel 18.06.) als frühesten Termin ermittelt hatte. Am 09.09. fanden wir eine gut erhaltene, fest verankerte, frei hän-

gende Exuvie, bei der Reste der Haupttracheen noch vorhanden waren. Auch wenn die extrem späte Emergenz Anfang September nicht berücksichtigt wird, verlief die Emergenzperiode über zehn bis elf Wochen und damit viel länger, als STERNBERG (2000a) mit etwa sechs Wochen beziffert hatte. Nach einer drei- bis vierwöchigen Vorperiode im Juni mit geringen Exuvienzahlen setzte Anfang Juli die Hauptschlüpfzeit ein. Sie fiel in die erste Julihälfte (Abb. 16) und erreichte ein ausgeprägtes Maximum um die 20 frisch geschlüpfte Imagines pro Tag. Danach folgte eine wochenlange Nachperiode. Von der Ausprägung einer Hauptschlüpfzeit her ähnelte die Emergenzkurve eher einem Beispiel aus dem Kaltenhofer Moor bei Kiel (SCHMIDT 1964) als der Beschreibung des Emergenzverlaufs für den Schwarzwald (STERNBERG 2000a).

Adulte Imagines sahen wir erstmals am 06.07.: 1 ♀ bei der Eiablage, 1 ♂ mit Revierflug. Ab Mitte Juli bis Anfang Oktober traten adulte Imagines wahrscheinlich regelmäßig auf, am 21.08.2015 zählten wir etwa 20 ♂♂ gleichzeitig im Westmoor. Regelmäßig wurden Eiablagen dokumentiert, nicht nur an den Gewässern mit Entwicklungsnachweisen, sondern auch in kleine Torfmoospolster einer kleinen Schlamm-

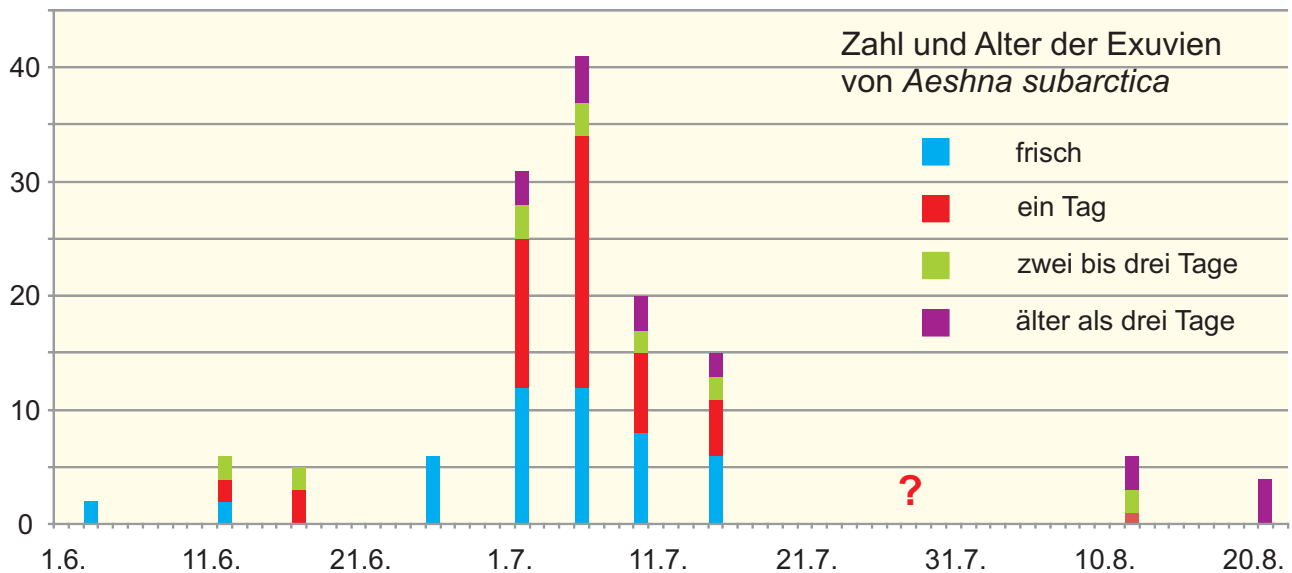


Abb. 16: Zahl und Alter der Exuvien der Hochmoor-Mosaikjungfer 2015 im Hinterzartener Moor in Abhängigkeit von der Jahreszeit. Am 9.9. fand sich noch eine letzte Exuvie, deren Imago vermutlich Anfang September geschlüpft war (vgl. Text). Ältere Exuvien sind vermutlich bei kräftigem Regen und Wind in stärkerem Maße als höchstens eintägige verloren gegangen.

schlenke oder in nur noch mäßig nasse Sphaggen-Polster eines minerotrophen Bereichs des Ostmoors.

Diskussion zum Entwicklungshabitat: Vorkommen von frisch geschlüpften *Aeshna subarctica* auf der einen Seite und *Aeshna juncea* auf der anderen an demselben Gewässer wurden im Hinterzartener Moor



Abb. 17: Weibchen der Hochmoor-Mosaikjungfer in einem Gewirr von Stängeln bei der Eiablage in flutende Torfmoose. Foto: K. WESTERMANN.

2015 nicht beobachtet (0% syntop). Das Ergebnis steht im Widerspruch zu STERNBERG (1990, 2000a), der eine weitgehende Übereinstimmung der Habitatparameter der Fortpflanzungsgewässer der beiden Arten *Ae. subarctica* und *Ae. juncea* beschrieb. Der Widerspruch kommt zustande, weil STERNBERG bei der numerischen Darstellung und Berechnungen (etwa Mittelwerten) jeweils alle Gewässer berücksichtigte, an denen er einmal eine Exuvie fand; damit gingen optimale (Stammhabitate) und suboptimale (Nebenhabitate und selbst Latenzhabitate) in gleicher Weise ein. Im Hinterzartener Moor stellte ein Gewässer 36 % aller Exuvien der Hochmoor-Mosaikjungfer, zwei Gewässer brachten es auf 51 % und fünf Gewässer auf 82 % aller Exuvien; diese Gewässer sind als optimal anzusehen; alle fünf waren weit größer und tiefer als die von Sternberg berechneten Mittelwerte.

2. Torf-Mosaikjungfer (*Aeshna juncea*) RL 3

Frühere Nachweise: ROSENBOHM (1922b): „Verbreitet wurde sie auf Mooren bei Hinterzarten [...] Ende Juli und August beobachtet.“ ROSENBOHM (1965): Zitat „Hinterzarten STROHM (1925)“ ist falsch. SCHMIDT (1967): Qualitative Erfassung von Imagines. Vorkommen „in relativ hoher Abundanz“, besonders an „offenen Kolken“, aber in „relativ geringer Abundanz“ auch an oligotrophen Schlenken, mesotrophen Schwingrasen und mesotrophen Tümpeln. SCHMIDT

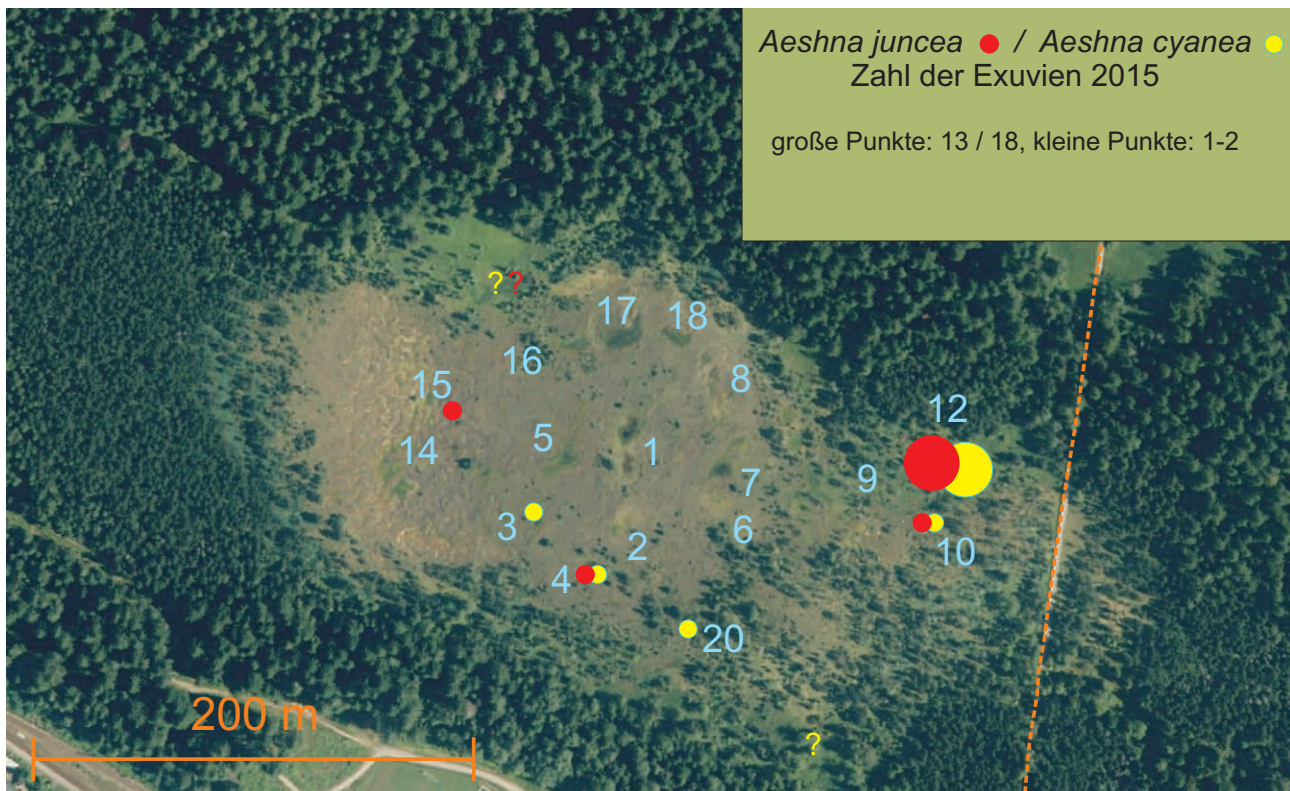


Abb. 18: Verteilung der Exuvien der Torf-Mosaikjungfer (*Aeshna juncea*) und der Blaugrünen Mosaikjungfer (*Aeshna cyanea*) auf die Gewässer des Westmoors. In der Nähe von Gewässer 15 wurde eine Larvenhaut F1 berücksichtigt. Kartengrundlage wie Abbildung 1.

(1982): „wie 1963 an allen Kolken und Schlenken in hoher Abundanz“ (1-2 ♂♂/ je Kolk/Schlenke); Nachweis eines schlüpfenden ♀ schon am 25.5.1976. STERNBERG (1985: 48): Bodenständigkeitsnachweise. STERNBERG (1990: 20): Westmoor „optimales Vorkommen“, Ostmoor „suboptimales Vorkommen“. Vergleiche auch STERNBERG (2000a: 108).

K. & E. WESTERMANN 2015: 13 Daten, alle aus dem Westmoor. 17 Exuvien (einschließlich einer Larvenhaut F1), ca. 25.06. bis 10.07.

Konservative Schätzung: mindestens 25 frisch geschlüpfte Imagines. Unvollständige Erfassung aus ähnlichen Gründen wie bei *Ae. subarctica* (siehe oben). Die Verteilung der Exuvien auf die einzelnen Gewässer wird in Abb. 18 gezeigt.

Exuvien fanden sich nur an randlichen minerotrophen „Fieberklee“-Kolken und -Rinnsalen, syntop (100%) mit jenen von *Aeshna cyanea*, während sie in den Gewässern des offenen Hoch- und Übergangsmoors anscheinend fehlten. Eine Emergenz in den dortigen Gewässern zwischen Mitte Juli und Mitte August war allerdings nicht auszuschließen.

Zwischen dem 06.07. und 12.08 wurden vier Imagines registriert. Verstärktes Vorkommen wären von August bis Anfang Oktober zu erwarten gewesen.

3. Arktische Smaragdlibelle (*Somatochlora arctica*)

RL 1

Frühere Nachweise: ROSENBOHM (1922b): „Diese nordische Art fing ich bei Hinterarten auf zwei Mooren in 900 bis 1000 m Höhe [...]“. SCHMIDT (1967): Qualitative Erfassung von Imagines. Vorkommen „in relativ geringer Abundanz“ an „oligotrophen Schlenken“ und in „mesotrophen Schwingrasen“; im zweiten Habitat lokal auch häufig mit 3 bis 5 ♂♂/ 100 m² (S. 372, offensichtlich falsche Maßeinheit). Außerdem auch in der Zentralrinne des Ostmoors. SCHMIDT (1982): einzelne (mesotrophe Schwingrasen, Lebensraum von 1963, teilweise verschwunden). STERNBERG (1985: 48): Bodenständigkeitsnachweise. STERNBERG (1990: 17): „suboptimale Vorkommen“ Westmoor und Ostmoor.

K. & E. WESTERMANN 2015: 39 Daten. 23 Exuvien, davon 19 Westmoor und vier Ostmoor.

Konservative Schätzung Westmoor: 30 bis 40 frisch geschlüpfte Imagines, Ostmoor: fünf bis zehn.

Gründe für die unvollständige Erfassung der Exuvien:

- Zu später Beginn der Aufsammlungen am 27.05., als die Orientierung und Suche nach den verschiedenen Gewässern erst begann und keine Möglichkeit zur systematischen Kontrolle kleiner Schlenken bestand; nach dem Zustand der Exuvien mussten die ersten

Imagines spätestens am 25.05. geschlüpft sein – und von der syntopen *S. alpestris* wurde am 27.05. gar schon ein adultes jagendes ♂ angetroffen.

- Entwicklung in kleinen Schlenken und Kolken, die überwiegend nicht oder nicht systematisch kontrolliert wurden (vgl. S. 146).

Unsere Funde konzentrierten sich im halboffenen, minerotrophen Bereich zwischen Bohlensteg und offenem Hochmoor mit 15 Exuvien; Gründe waren die dortige relativ intensive Suche sowie die gute Zugänglichkeit und Übersichtlichkeit der Gewässer. Die wenigen Funde im offenen Westmoor und an dessen Rand entsprachen wahrscheinlich keinesfalls der Realität, sondern waren der geringen Suchintensität in den vielen kleinen Schlenken geschuldet. Mit zusätzlichen Funden wäre auch in den südlichen und nördlichen Randbereichen sowie in der Nahumgebung des Bohlenstegs zu rechnen gewesen, die ebenfalls nicht kontrolliert wurden.

Im Ostmoor fanden sich drei Exuvien in der Zentralrinne und eine im nordöstlichen Randgehänge.

Adulte traten regelmäßig auf, nicht nur ♂♂, wurden aber nicht systematisch erfasst. Insgesamt 12-mal zwischen dem 17.06. und dem 21.08. wurden ♀♀ bei der Eiablage beobachtet, auffälligerweise immer im offenen Westmoor, oft in kleinen Rand- und Nebenschlenken der größeren Gewässer; allein fünf ♀♀ wurden hier am 15.07. fast gleichzeitig in einem kleinen Areal registriert. Das Ergebnis ist methodisch bedingt, weil wir uns in den entsprechenden Bereichen bevorzugt aufhielten.



Abb. 19: Weibchen der Arktischen Smaragdlibelle, das vermutlich wenige Stunden zuvor in der Nähe geschlüpft war. Foto: E. WESTERMANN.

4. Alpen-Smaragdlibelle (*Somatochlora alpestris*)

RL 1

Frühere Nachweise: SCHMIDT (1982): Erstnachweis für das Hinterzartener Moor, je ein ♂ an den Randkolken und an einer Kiefer im Bereich der Waldschlenken (Westmoor). Hinweis auf untere Höhengrenze der Art im Hinterzartener Moor. STERNBERG (1985: 48): Bodenständigkeitsnachweise. STERNBERG (1990: 16): Ostmoor „suboptimales Vorkommen“, Westmoor kein Nachweis (!).

K. & E. WESTERMANN 2015: Acht Daten, alle aus dem Westmoor. Fünf Exuvien.

Schätzung: mindestens 10 frisch geschlüpfte Imagines/ Exuvien im Westmoor, kein ständiges Vorkommen im Ostmoor. Gründe für die unvollständige Erfassung der Exuvien siehe bei *S. arctica*.

Das Hinterzartener Westmoor liegt mit etwa 880 m NN im Bereich der unteren Höhengrenze der Art (SCHMIDT 1982, STERNBERG 2000b), nur im Oberen Hotzenwald fanden sich bisher im Schwarzwald genauso niedrig liegende Entwicklungsgewässer (WESTERMANN 2016a). Die Vielfalt der Habitats allein müsste eine erheblich größere Population ermöglichen.

Drei der fünf Exuvien hingen an einer breit ausufernden und sich verzweigenden, zeitweilig durchflossenen, von dicken Sphagnum-Polstern gesäumten, minerotroph beeinflussten Rinne (Gewässer Nr. 9), die übrigen an Gewässern des offenen Moors. Dort wurden zweimal auch Eiablagen beobachtet.

5. Kleine Moosjungfer (*Leucorrhinia dubia*) RL 3

Frühere Nachweise: ROSENBOHM (1922a): „bei Hinterzarten im Juni“. SCHMIDT (1967): Qualitative Erfassung von Imagines. Vorkommen „in relativ hoher Abundanz“ an „offenen oligotrophen Kolken“ und an „mesotrophen Tümpeln“, in „relativ geringer Abundanz“ auch an der Zentralrinne des Ostmoors. SCHMIDT (1982): Abundanz entsprechend 1963, zahlreich vor allem an den nährstoffärmeren Kolken. STERNBERG (1985: 48): Bodenständigkeitsnachweise. STERNBERG (1990: 18): „optimales Vorkommen“ Westmoor und Ostmoor.

K. & E. WESTERMANN 2015: 80 Daten, wobei adulte Imagines nicht systematisch dokumentiert wurden. 412 Exuvien/ frisch geschlüpfte Imagines, von denen 35 auf zwei Schlenken des Ostmoors und die übrigen auf insgesamt 15 Gewässern des Westmoors entfielen. Die große Zahl der Exuvien entsprach der Populationsbiologie der Art im Schwarzwald, die dort zwar nur eine geringe Zahl an Vorkommen in Mooren mit

sphagnenreichen Gewässern aufweist, aber in optimalen Habitaten wie im Hinterzarterer Westmoor in großen Beständen schlüpft (STERNBERG 1990, 2000c).

Konservative Schätzung: mindestens 500 frisch geschlüpfte Imagines im Westmoor. Gründe für die unvollständige Erfassung der Exuvien:

- Zu große Intervalle zwischen einzelnen Aufsammlungen und zwischenzeitliche Verluste von oft nur schwach verankerten Exuvien
- Zu später Beginn der Aufsammlungen am 27.05., als schon mindestens sechs adulte ♂♂ an drei der wichtigsten fünf Emergenzgewässer flogen
- Unvollständige Aufsammlungen an unübersichtlichen Gewässern, Emergenz einzelner Individuen an kleinen, nicht überprüften Schlenken

Die Verteilung der Exuvien/ frisch geschlüpfte Imagines auf die verschiedenen Gewässer zeigt die Abbildung 21.

Die Emergenzgewässer von *Ae. subarctica* und *L. dubia* stimmten oft überein, auch quantitativ (vor allem die Gewässer 1, 5, 7 und 14). Es gab aber auffällige Abweichungen: Gewässer 3 mit einer



Abb. 20: Adultes Männchen der Kleinen Moosjungfer. Foto: K. WESTERMANN.

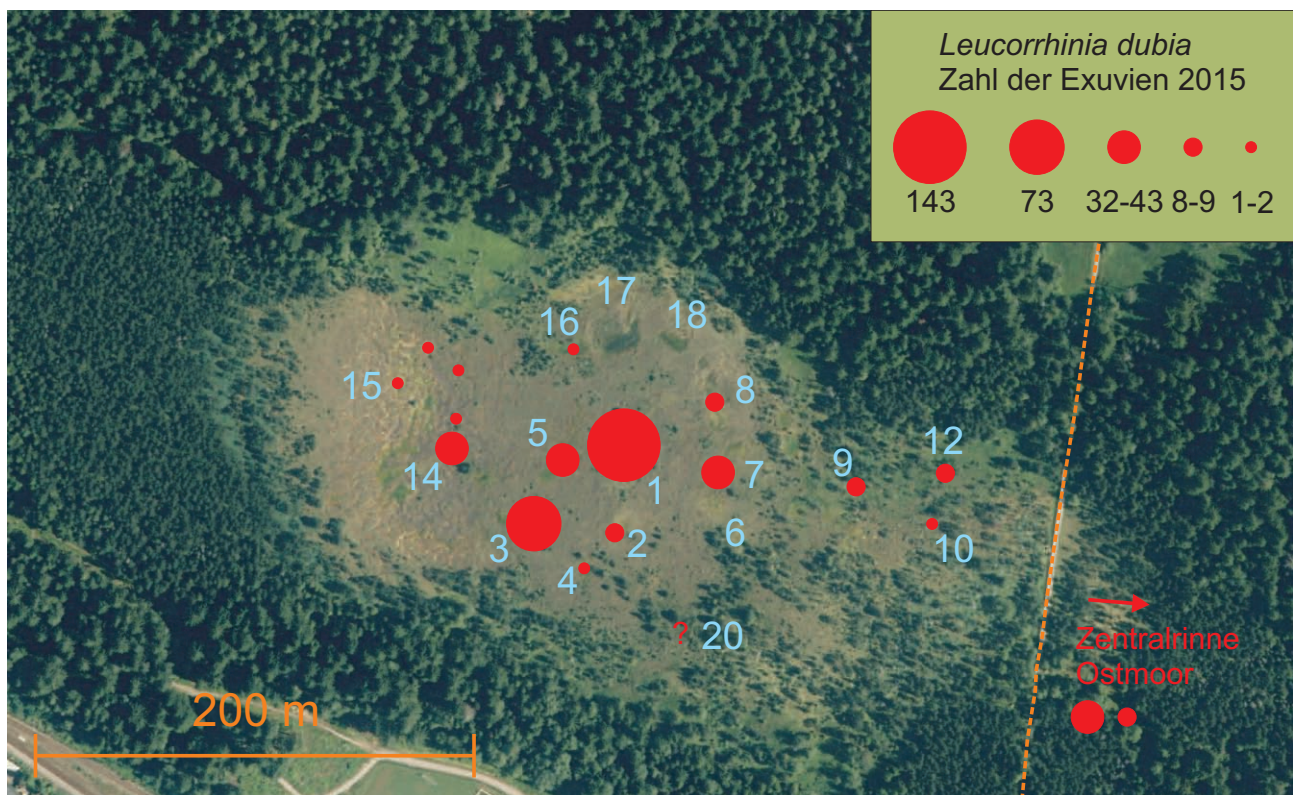


Abb. 21: Verteilung der Exuvien der Kleinen Moosjungfer auf die Gewässer des Westmoors. Die beiden Vorkommen an der Zentralrinne des Ostmoors liegen östlich des Kartenausschnitts und sind als Punkte in Abbildung 1 (Seite 2) eingezeichnet. Kartengrundlage wie Abbildung 1.

einzigsten Exuvie von *Ae. subarctica* war das zweitbedeutendste Gewässer für *L. dubia*; es hatte zwar weitgehend freies, ziemlich tiefes Wasser, jedoch keine flutenden Sphagnen. Die stark verlandeten Nordschlenken hatten zwar für *Ae. subarctica* erhebliche Bedeutung, nicht aber für *L. dubia*; ihnen fehlten weitgehend die freien Wasserflächen.

Die Phänologie der Emergenz verlief zunächst wie vielfach beschrieben. In der letzten Maidekade schlüpften mindestens 43 Imagines und in der ersten Junidekade ergab sich mit mindestens 217 ein ausgeprägtes Maximum. In den nächsten beiden Dekaden ging die Zahl der frisch geschlüpften Imagines erwartungsgemäß wieder auf etwa 46 bzw. 17 zurück. Überraschenderweise fanden wir in der ersten Julidekade dann jedoch nochmals mindestens 95 Exuvien/ frisch geschlüpfte Imagines. Die auffällig zweigipfelige Emergenzkurve ist mit methodischen Defiziten, Schlechtwetterphasen oder Moorwasserständen nicht erklärbar (vgl. K. WESTERMANN 2016b).

Flugzeit der adulten Imagines: 6 adulte ♂♂ schon am 27.05. bei der ersten Erfassung; letztes ♂ am 12.08., an diesem Tag auch ein frisch totes ♀.

6. Große Moosjungfer (*Leucorrhinia pectoralis*)

SCHMIDT (1967) fing ein einzelnes ♂ am 24.7.1963 an einem oligotrophen Kolk. Die Gewässer sind seither für ein bodenständiges Vorkommen der Art zu stark verlandet.



Abb. 22: Paarungsrund der Schwarzen Heidelibelle.
Foto: K. WESTERMANN.

7. Schwarze Heidelibelle (*Sympetrum danae*) RL 3

Frühere Nachweise: ROSENBOHM (1965): Hinterzarter Moor. SCHMIDT (1967): Qualitative Erfassung von Imagines. Vorkommen „in relativ hoher Abundanz“ an „offenen oligotrophen Kolken“ und an „mesotrophen Tümpeln“, in „relativ geringer Abundanz“ auch in „mesotrophen Schwingrasen“. SCHMIDT (1982): Schlüpfnachweise an allen Kolken/Schlenken. STERNBERG (1985: 48): Nachweis(e).

K. & E. WESTERMANN 2015: 19 Daten. 17 Exuvien, davon 3 im Ostmoor. Maximal 10 adulte Imagines am 15.07., auffällig wenige ab 12.08.

Die Emergenzdaten sind zwar stark unterrepräsentiert, weil in den vier Wochen zwischen den Kontrollen am 15.07. und 12.08. noch mit verstärkter Emergenz zu rechnen war. Nach den geringen Zahlen adulter Imagines existiert im Westmoor und in dessen Randbereichen jedoch nur eine suboptimale, aber aktuell stabile Population. Die Vorkommen im Ostmoor sind vom Verschwinden bedroht.

Diskussion: Die Schwarze Heidelibelle benötigt Gewässer, die auch freie Wasserflächen haben (vgl. auch WESTERMANN 2015) und in denen keine konkurrenzüberlegenen Arten in Anzahl leben. Ihre Habitate im Hinterzarter Moor sind wahrscheinlich aus beiden Gründen suboptimal. Durch die im Ostmoor geplanten Restitutionsmaßnahmen entstehen voraussichtlich für einige Zeit bedeutende Entwicklungshabitate der Schwarzen Heidelibelle.

8. Speer-Azurjungfer (*Coenagrion hastulatum*)

RL 1

Frühere Nachweise: ROSENBOHM (1922a): „im Juni, Juli in Mooren bei Hinterzarten gefunden“. ROSENBOHM (1965) nannte zusätzlich zu „Hinterzarten“ auch „Erlenbruck“, sodass sehr wahrscheinlich mit Hinterzarten das Hinterzarter Moor und mit Erlenbruck das Keßlermoos (Erlenbruckmoor) gemeint waren. SCHMIDT (1967): Qualitative Erfassung von Imagines. Vorkommen „in relativ hoher Abundanz“ an „offenen oligotrophen Kolken“ und an „mesotrophen Tümpeln“, Einzelfunde in „mesotrophen Schwingrasen“. SCHMIDT (1982): in Anzahl an den Randkolken und in den Waldschlenken, in geringer Zahl an den zentralen Kolken. STERNBERG (1985: 48): Nachweis(e).

K. & E. WESTERMANN: 54 Daten. 15 Exuvien/ frisch geschlüpfte Imagines, davon 9 Westmoor Nr. 1 und 6 Westmoor Nr. 5.

Die Zahl der Entwicklungsnachweise wurde wahrscheinlich stark unterschätzt:

- Exuvien waren schwer zu finden und schwierig zu sammeln. Frisch geschlüpfte Imagines konnten wegen ihrer Verletzlichkeit nicht gefangen werden und waren daher öfters nicht zu bestimmen.
- Am 03.06., dem Tag der ersten Entwicklungsnachweise, wurden schon mindestens 35 adulte Imagines, darunter drei Paarungsräder, registriert; acht Tage vorher wurde schon das erste adulte Männchen dokumentiert. Vermutlich blieben im Mai viele Exuvien unentdeckt.
- Die Speer-Azurjungfer wurde mit nachgeordneter Aufmerksamkeit registriert.

Adulte Imagines wurden an fast allen Gewässern des Westmoors registriert, konzentrierten sich aber an wenigen (Abb. 23). Von den 160 dokumentierten Imagines fanden sich knapp 70% an den Gewässern 1 (40), 3 (30), 5 (19), 14 (12) und 17 (10 Imagines), wobei Gewässer 1 und 3 auch die größten offenen Wasserflächen aufwiesen. Die Verteilung über die verschiedenen Gewässer hatte Ähnlichkeit mit der Verteilung der Exuvien von *Leucorrhinia dubia*.

Die Speer-Azurjungfer war zusammen mit der Gemeinen Binsenjungfer (*Lestes sponsa*) 2015 die häufigste Kleinlibelle im Hinterzartener Moor.

B. Moortolerante Arten

9. Blaugrüne Mosaikjungfer (*Aeshna cyanea*)

SCHMIDT (1982): 1 ♂ 19.9. Erstnachweis für das Hinterzartener Moor, vorher wahrscheinlich verschiedentlich übersehen oder nicht dokumentiert. STERNBERG (1985: 48): Nachweis(e).

K. & E. WESTERMANN: 13 Daten, 22 Exuvien, Schlüpfnachweise ca. 09.06. bis 10.07.

Schätzung: mindestens 30 frisch geschlüpfte Imagines, unvollständige Erfassung wie bei anderen Arten, bisher nicht kontrollierte potentielle Entwicklungsgewässer, u.a. am nordwestlichen Moorrand.

Die Verteilung der Exuvien auf die einzelnen Gewässer wird in Abbildung 18 (Seite 151) dargestellt. Es gab keine Funde von Exuvien in den Gewässern des offenen Westmoors, sondern nur in den randlichen minerotrophen „Fiebertee“-Kolken und -Rinnsalen, die Exuvien kamen weitgehend syntop (91%) mit jenen von *Aeshna juncea* vor (Abb. 18).

Regelmäßige Vorkommen von Imagines in geringer Zahl wären zwischen August und Oktober zu erwarten gewesen. Am 21.08.2015 behauptete ein ♂ über mindestens 20 Minuten ein Revier an der größten

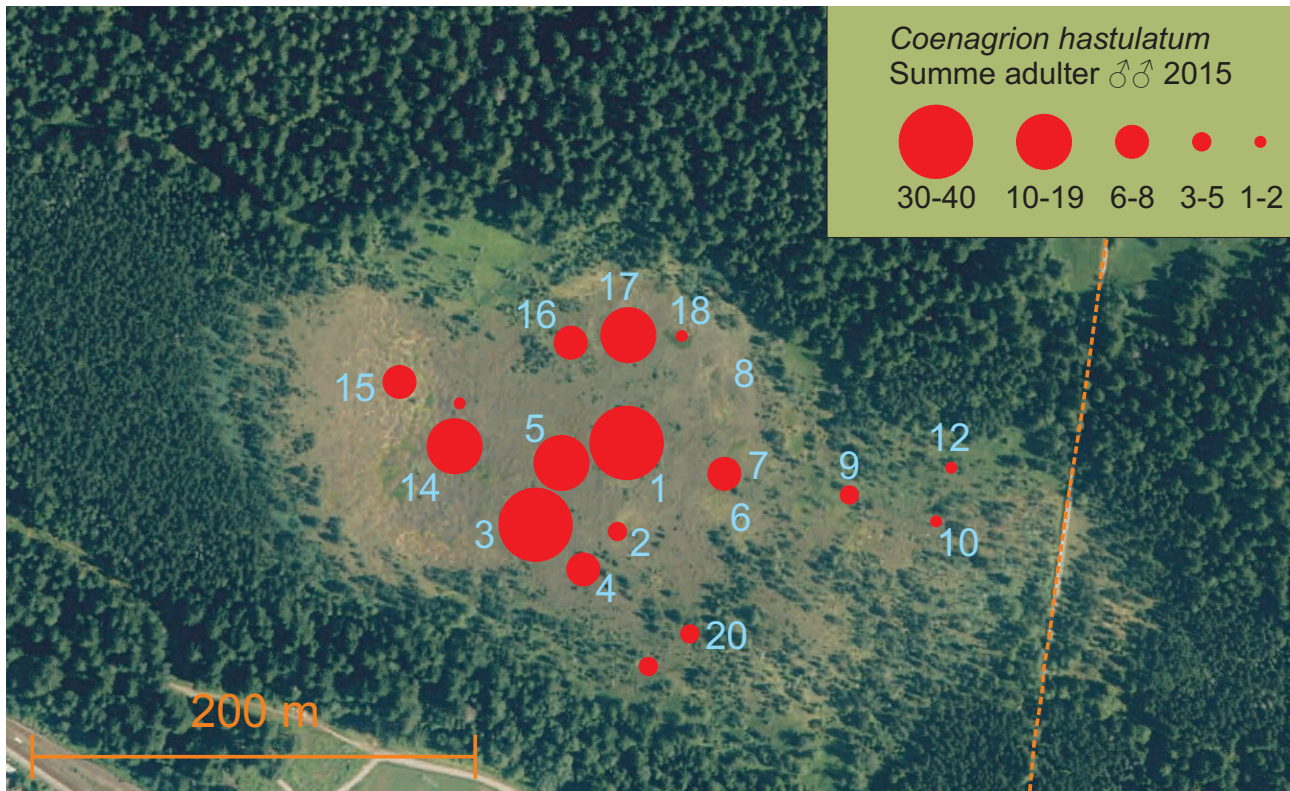


Abb. 23: Verteilung der adulten Männchen der Speer-Azurjungfer auf die Gewässer des Westmoors (jeweils Summe 2015 aller Registrierungen pro Gewässer). Kartengrundlage wie Abbildung 1.

Otschlenke (Gewässer 7) und verjagte in dieser Zeit mindestens viermal ein ♂ von *Aeshna subarctica* (E. WESTERMANN), die 2015 als einzige Aeshnide hier geschlüpft war.

10. Gemeine Smaragdlibelle (*Cordulia aenea*)

Frühere Nachweise: ROSENBOHM (1965): Hinterzarter Moor. SCHMIDT (1967): Vorkommen „in relativ hoher Abundanz“ an offenen oligotrophen Kolken, die in späteren Jahren (SCHMIDT 1982) „entsprechend dem stärkeren Verwachsungsgrad“ fehlten.

11. Vierfleck (*Libellula quadrimaculata*)

Frühere Nachweise: GEEST (1905): „im Hinterzarter Torfmoor bei Freiburg i. Br.“. ROSENBOHM (1965): Hinterzarter Moor. SCHMIDT (1967): Vorkommen „in relativ hoher Abundanz“ an Kolken und Tümpeln des Westmoors, in „relativ geringer Abundanz“ auch an der Zentralrinne des Ostmoors. SCHMIDT (1982): Einzelfunde. STERNBERG (1985: 48): Nachweis(e). K. & E. WESTERMANN (unpubliziert): am 14.07.2005 am Teich der Jockelesmühle bis zu 10 ad., darunter 1 ♂♀.

K. & E. WESTERMANN 2015: 19 Daten. 9 Exuvien (ziemlich unvollständige Aufsammlung) im Westmoor. Emergenz und Eiablagen sowohl in Gewässern des Moorzentrums als auch in minerotrophen Randgewässern, sowohl in sehr großen Gewässern als auch in kleinen Schlenken und Löchern.

12. Glänzende Binsenjungfer (*Lestes dryas*) RL 1

Frühere Nachweise: SCHMIDT (1982): Neunachweise in geringer Abundanz in den *Carex lasiocarpa*-Beständen der Waldschlenken, hier nach eigener Beurteilung des Beobachters 1963 möglicherweise übersehen. STERNBERG (1985: 56): Nachweis eines „bodenständigen Vorkommens“ am 1.7.1981.

K. & E. WESTERMANN 2015: 15 Daten, alle aus dem Westmoor.

20 Exuvien/ frisch geschlüpfte Imagines, die meisten (16 Nachweise) an einem Kolk (Gewässer Nr. 20) im minerotrophen Moorbereich, einzelne an weiteren Gewässern des südlichen Moorrands. Vermutlich kommt es auch in einem nassen *C. lasiocarpa*-Ried mit vielen kleinen Wasserlöchern zu einer erfolgreichen Entwicklung, wo regelmäßig immature und adulte Individuen gesehen wurden, eine systematische Nachsuche nach Exuvien/ frisch geschlüpfte Imagines aber

wegen der drohenden groben Trittschritte nicht durchführbar war. Möglicherweise entwickelt sich die Art auch an einem Gewässer und in einem Ried am nördlichen Moorrand mit ähnlichen Strukturen, die erst zu spät in der Saison entdeckt wurden.

Adulte Imagines wurden in demselben Moorbereich dokumentiert, ausnahmsweise ein adultes ♂ auch am zentralen Moorgewässer Nr. 1. An den Gewässern mit *L. dryas* fand sich regelmäßig auch *Lestes sponsa*.

13. Gemeine Binsenjungfer (*Lestes sponsa*)

Frühere Nachweise: ROSENBOHM (1922a): „auf dem Hinterzarter Torfmoor“. SCHMIDT (1967): Vorkommen „in relativ hoher Abundanz“. SCHMIDT (1982): nur ein ♂ am 5.7.1976, „der Rückgang ist nicht plausibel“. STERNBERG (1985: 48): Nachweis(e).

K. & E. WESTERMANN 2015: 17 Daten, alle aus dem Westmoor.

36 Exuvien, die meisten an den Gewässern 3 und 12 in Randbereichen, nur eine Exuvie an einem Gewässer des Moorzentrums.

Adulte Imagines fehlten am 10.07. noch vollständig. Am 12.08. fanden sie sich spärlich an den Gewässern 3 (etwa 10 adulte ♂♂), 4 und 20 in Randbereichen. Am 18.08. mindestens 2 ♂♀ am Teich der Jockelesmühle.

14. Hufeisen-Azurjungfer (*Coenagrion puella*)

Frühere Nachweise: SCHMIDT (1967): Vorkommen „in relativ geringer Abundanz“ im Westmoor. SCHMIDT (1982): Nur ein einzelnes ♀. STERNBERG (1985: 48): Nachweis(e). K. & E. WESTERMANN (unpubliziert): am Teich der Jockelesmühle 14.07.2005 etwa 40 ad. ♂♂ und 3 ♂♀, 07.06.2007 etwa 65 ad. ♂♂ und 2 ♂♀.

K. & E. WESTERMANN 2015: 17 Daten, alle aus dem Westmoor, wohl überwiegend Zuzügler. Ein Entwicklungsnachweis am zentralen Gewässer des Westmoors. Insgesamt 29 adulte Imagines wurden (unvollständig) an insgesamt 10 über das Westmoor verteilten Gewässern dokumentiert. Konzentrationen waren nicht feststellbar.

15. Frühe Adonislibelle (*Pyrrosoma nymphula*)

Frühere Nachweise: SCHMIDT (1967): Vorkommen „in relativ hoher Abundanz“ im Westmoor, in „relativ geringer Abundanz“ auch an der Zentralrinne des Ostmoors. SCHMIDT (1982): 1977 in Anzahl an den

Randkolken, sonst 1976/77 nur in geringer Zahl. STERNBERG (1985: 48): Nachweis(e). K. & E. WESTERMANN (unpubliziert): am Teich der Jockelesmühle u.a. am 14.07.2005 etwa 15 ad.

K. & E. WESTERMANN 2015: 16 Daten, alle aus dem Westmoor.

Keine Entwicklungsnachweise, was auf den zu späten Beginn der Erhebungen am 27.05., das spärliche Vorkommen sowie die nachrangige Beachtung der Vorkommen zurückgeführt werden kann. Unregelmäßig und in kleiner Abundanz (1 bis 4 Individuen) adulte Imagines an verschiedenen Gewässern. Von den 12 dokumentierten Paarungsrädern und Eiablagen nur drei an Gewässern des offenen Moors, die übrigen an minerotrophen Randgewässern.

C. Moorfremde Arten

(Unvollständige, von zufälligen Begegnungen abhängige Liste)

16. Braune Mosaikjungfer (*Aeshna grandis*)

Frühere Nachweise: ROSENBOHM (1922a): Hinterzarterer Torfmoor [in Rosenbohm 1965 wurde der Fundort allerdings nicht erwähnt].

17. Große Königlibelle (*Anax imperator*)

Frühere Nachweise: K. & E. WESTERMANN (unpubliziert): am Teich der Jockelesmühle am 14.07.2005 ad. ♂.

K. & E. WESTERMANN 2015: 6 Daten (Durchzügler). Zwischen dem 26.06. und dem 15.07. war an vier Tagen ein adultes ♂ anwesend, das über verschiedenen Gewässern des Westmoors Revierflüge unternahm. Eine erfolgreiche Fortpflanzung ist unwahrscheinlich.

18. Gestreifte Quelljungfer (*Cordulegaster bidentata*)

Frühere Nachweise: STERNBERG (1985:57): Nachweis eines Durchzüglers (ohne Nennung eines Datums).

19. Zweigestreifte Quelljungfer (*Cordulegaster boltonii*)

Frühere Nachweise: STERNBERG (1985: 48): Nachweis(e).

S. KOGNITZKI (briefliche Mitteilung): am östlichen Moorrund 14.08.2011 ad. ♂. K. WESTERMANN (unpubliziert): am Bohlensteg am 04.09.2014 ad. ♂.

K. & E. WESTERMANN 2015: ad. ♂ am 12.08., das von einem paarungsbereiten ♂ von *Ae. subarctica* kurzzeitig gegriffen wurde.

Vermutlich pflanzt sich die Art in einzelnen nicht untersuchten Rinnen des Moors erfolgreich fort.

20. Glänzende Smaragdlibelle

(*Somatochlora metallica*)

Frühere Nachweise: ROSENBOHM (1965): Hinterzarterer Moor. K. & E. WESTERMANN (unpubliziert): am Teich der Jockelesmühle am 14.07.2005 ad. ♂.

21. Plattbauch (*Libellula depressa*)

Frühere Nachweise: STERNBERG (1985: 48): Nachweis(e).

22. Gefleckte Heidelibelle (*Sympetrum flaveolum*)

Frühere Nachweise: ROSENBOHM (1965): Hinterzarterer Moor. SCHMIDT (1967): Vorkommen „in relativ geringer Abundanz“. SCHMIDT (1982): ein ♂ („und damit etwas schwächer als 1963“). STERNBERG (1985: 48): Nachweis(e).

23. Gebänderte Heidelibelle

(*Sympetrum pedemontanum*)

Frühere Nachweise: SCHMIDT (1967): ein Durchzügler im ehemaligen Torfstich am nordöstlichen Rand des Ostmoors. STERNBERG (1985: 56): Nachweis eines Durchzüglers am 15.9.1982.

24. Gemeine Heidelibelle (*Sympetrum vulgatum*)

K. & E. WESTERMANN 2015: Am 12.08. ad. ♂, dessen Artbestimmung allerdings nicht durch einen Fang abgesichert wurde.

25. Blauflügel-Prachtlibelle (*Calopteryx virgo*)

Frühere Nachweise: SCHMIDT 1967: ad. ♂ am 29.7.1963 in der Nähe des „Knüppeldammes“ „durchziehend“.

K. & E. WESTERMANN 2015: ad. ♂ am 06.07. im Westmoor (Durchzügler).

26. Fledermaus-Azurjungfer (*Coenagrion pulchellum*)

Früherer Nachweis: ROSENBOHM (1965): „auf dem Hinterzarterer Moor“.

27. Gemeine Becherjungfer (*Enallagma cyathigerum*)

Frühere Nachweise: ROSENBOHM (1965): Hinterzarterer Moor. K. & E. WESTERMANN (unpubliziert): am Teich der Jockelesmühle u.a. am 14.07.2005 etwa 50 ad. ♂♂ und 6 bis 8 ♂♀.

28. Große Pechlibelle (*Ischnura elegans*)

K. & E. WESTERMANN (unpubliziert): am Teich der Jockelesmühle am 07.06.2007 2 ad. ♂♂, ad. ♀. Am 18.08.2015 2 ad. ♂♂.

SCHMIDT (1982) nannte außerdem Larvenfunde von *Nehalennia* und *Enallagma*, die Angaben sind aber nicht ausreichend belegt (vgl. STERNBERG & BUCHWALD (1999) zu *Nehalennia*).

Übersicht der Libellenbestände

Im Ostmoor fanden sich nur noch wenige für Moorlibellen taugliche Gewässer, von denen die beiden in der Zentralrinne verbliebenen ohne die geplanten Restitutionsmaßnahmen von der endgültigen Verlandung bedroht wären. An ihnen schlüpften *Aeshna subarctica* und *Sympetrum danae* in kleinen, *Somatochlora arctica* und *Leucorrhinia dubia* in mäßig großen Beständen. Alle Bestände sind nach STERNBERG (1985, 1990, 1995) als suboptimal zu bewerten; dabei ist zu bedenken, dass optimale Vorkommen der beiden Libelluliden hohe Abundanzen aufweisen müssen. Eine Übersicht der Arten des Westmoors erfolgt in Tabelle 3. Moortolerante Arten entwickelten sich in eher kleinen Beständen und eher in den Randbereichen. Von moorfremden Arten gelang kein Entwicklungsnachweis, wobei an moorfremden Gewässern innerhalb des Naturschutzgebietes wie dem Teich der Jockelesmühle und dem Sumpf unterhalb der ehemaligen Müllkippe während der Emergenzperiode keine Daten erhoben wurden.

Diskussion

Methodische Fragen

Hauptziel der Untersuchung war es, halbquantitative Daten zu den Beständen moorspezifischer Libellenarten und deren wichtigste Fortpflanzungsgewässer zu ermitteln.

Bis vor wenigen Jahrzehnten war es üblich, Vorkommen durch Feststellungen von Libellen-Imagines zu charakterisieren und günstigenfalls qualitative Angaben zur Häufigkeit von Arten zu machen. Bei regelmäßig in Anzahl im artspezifischen Habitat aufgetretenen Arten darf noch heute aus solchen Daten für das Hinterzarter Moor auf ihre Bodenständigkeit und qualitativ auf ihre Häufigkeit geschlossen werden. Spärlich oder selten auftretende Arten ließen sich jedoch aus heutiger Sicht nicht sicher von Durchzügler und regelmäßig aus der nahen Umgebung einfliegenden Gästen unterscheiden, sogar wenn Revierverhalten und ausnahmsweise Paarbildungen oder Eiablagen registriert werden konnten;

Tab. 3: Die Libellenarten des Westmoors 2015, für die eine regelmäßige Entwicklung belegt oder wahrscheinlich ist (Moorlibellen gelb, moortolerante Arten hellgelb getönt). Konservative Bestandsschätzungen, die Zahlen sind als untere Grenze zu verstehen.

Art	Entwicklungsnachweise	Geschätzter Bestand	Bewertung
<i>Aeshna subarctica</i>	136	≥ 160	Sehr großer, im Schwarzwald noch nie dokumentierter Bestand, Kern einer Metapopulation mit etlichen Entwicklungsgewässern, Stammpopulation von höchstem Naturschutzwert, sehr starke Zunahme
<i>Aeshna juncea</i>	17	≥ 25	Optimales Vorkommen, nur in den Randbereichen, Rückgang im Moorzentrum
<i>Somatochlora arctica</i>	19	≥ 30	Optimales Vorkommen, Zunahme
<i>Somatochlora alpestris</i>	5	≥ 10	Mäßig großes, stabiles Vorkommen an der unteren Höhengrenze, Wiederansiedlung
<i>Leucorrhinia dubia</i>	377	≥ 500	Optimales Vorkommen, Kern einer Metapopulation mit etlichen Entwicklungsgewässern
<i>Sympetrum danae</i>	14	≥ 50 ?	Suboptimales, derzeit stabiles Vorkommen
<i>Coenagrion hastulatum</i>	15	≥ 100 ad. ♂♂	Langjähriges, derzeit stabiles Vorkommen
<i>Aeshna cyanea</i>	22	≥ 30	Geringer Bestand in den Randbereichen
<i>Libellula quadrimaculata</i>	9	≥ 20	Geringer Bestand, auch im Moorzentrum
<i>Lestes dryas</i>	20	≥ 50	Langjähriges, derzeit stabiles Vorkommen
<i>Lestes sponsa</i>	36	≥ 100	Mäßiger Bestand – vor allem in den Randbereichen
<i>Coenagrion puella</i>	1	gering	Imagines überwiegend Zuzügler
<i>Pyrrhosoma nymphula</i>	0	gering	Imagines überwiegend Zuzügler

keinesfalls nur in Moorgewässern darf aus solchen Beobachtungen nicht auf die erfolgreiche Entwicklung einer Art bis zur schlüpfenden Imago geschlossen werden. In der Artenliste des Hinterzartener Moors ist beispielsweise eine Art wie *Coenagrion puella* aufgeführt, die an den Gewässern des Westmoors regelmäßig auftrat, deren erfolgreiche Entwicklung dort jedoch die Ausnahme war. Die Dokumentation der Bestände von regelmäßig in Anzahl im artspezifischen Habitat auftretenden Imagines kann allerdings noch heute zu einer wertvollen Information werden, wenn Entwicklungsnachweise nur spärlich zu erbringen sind, in unserer Untersuchung z.B. bei *Coenagrion hastulatum*.

Eine weitergehende und gleichzeitig ökonomisch vorteilhafte Methode ist der Nachweis von Larven in einem Gewässer mit Hilfe von Wasser- und Substratproben. Mit jeder dokumentierten Larve in einem bis zur Art bestimmbar Entwicklungsstadium liegt ein Beleg für deren Entwicklung im beprobten Gewässer vor, die allerdings nicht unbedingt erfolgreich bis zum Schlupf verlaufen muss; bei einer anhaltenden Austrocknung des Gewässers könnte sie sogar mit dem Tod (fast) aller Individuen einer Art enden. Ein Entwicklungsnachweis im Sinne einer erfolgreichen Entwicklung vom Ei bis zur frisch geschlüpften Imago kann folglich nicht geführt werden. Dazu kommen weitere Nachteile der Methode: Häufig werden bei der Beprobung Mikrohabitate zerstört; in dicht mit flutenden Sphagnen bewachsenen Gewässern sah ich gelegentlich andernorts noch nach etwa sechs Wochen etliche Quadratdezimeter große Spuren der Aktivitäten anderer Beobachter – bei der Suche nach Larven von *Somatochlora arctica* und *S. alpestris* in deren arttypischen Kleingewässern durchaus erhebliche oder große Teile des Habitats. Vor allem in größeren Gewässern können außerdem nur kleine oder sehr kleine Stichproben gewonnen werden, sodass nicht häufige Arten im Allgemeinen nur mit einer Vielzahl von Proben nachgewiesen werden könnten. Bei allen Erhebungen sind höchstens qualitative Häufigkeitsklassen ermittelbar und selbst erhebliche Bestandsveränderungen kaum oder höchstens mit einem ziemlich exakt zu wiederholenden Standard der Beprobung nachweisbar. STERNBERG (1985: 20-22) kommentierte die Larvensuche in Moorgewässern zu Recht kritisch, setzte sie nur selten ein und vermied sie, „wo immer es möglich war“. Später (STERNBERG 1995) relativierte er allerdings seine Kritik, offensichtlich weil seine Untersuchungsziele zu einem Thema von grundsätzlicher Bedeutung nur mit umfangreichen Larvenfängen zu erreichen waren.

Die Exuviensuche ist den anderen beiden Methoden überlegen, weil mit jeder Exuvie der Nachweis der erfolgreichen Entwicklung erbracht ist und Bestände frisch geschlüpfter Imagines in einer reproduzierbaren Weise ermittelt werden können. Wegen des Verlusts von Exuvien, vor allem bei widrigen Wetterverhältnissen, müssten für genaue Bestandsdaten jedoch über Wochen (fast) täglich meist über Stunden (fast) alle Exuvien abgesammelt werden, ein großer Aufwand, der ziemlich selten realisierbar ist. Die Exuviensuche führt in aller Regel zu keinen oder hinnehmbar geringen Beeinträchtigungen der Gewässervegetation; von der Landseite her hinterlässt sie allerdings Spuren in der Ufervegetation, die bei fast täglichen Begehungen in einer empfindlichen Vegetation erhebliche Schäden verursachen können. An den meisten natürlichen Moorgewässern verbietet sich daher eine tägliche Exuviensuche, sodass nur halbquantitative Bestandsangaben möglich bleiben.

Bei allen Methoden ist für spätere Vergleiche eine ziemlich detaillierte Dokumentation der erhobenen Libellendaten, in Mooren auch der Gewässerstrukturen vorteilhaft. Frühere Erhebungen im Hinterzartener Moor (SCHMIDT 1967, 1982; STERNBERG 1985, 1990) müssen nach heutigen Standards als unzureichend dokumentiert bewertet werden. Fotos von zwei natürlichen Schlenkengewässern des Westmoors 1963 (SCHMIDT 1967) und der Zentralrinne des Ostmoors 1955 (Abb. 11, Seite 145; aus MOHR & SCHRÖDER 1997, Foto: E. LIEHL) blieben bisher die einzigen mir zugänglichen, die einen Vergleich mit den heutigen Verhältnissen zuließen.

Die aktuelle Bedeutung des Hinterzartener Moors für den Schutz von Moorlibellenarten im Schwarzwald

Im Hinterzartener Moor entwickeln sich sieben Moorlibellenarten alljährlich, die meisten in großen oder zumindest gesicherten Beständen. Im Schwarzwald ist derzeit höchstens ausnahmsweise in einzelnen Jahren mit weiteren Moorlibellenarten zu rechnen. Die Alpen-Mosaikjungfer (*Aeshna caerulea*) ist hier wahrscheinlich ausgestorben. Die Große Moosjungfer entwickelte sich früher vielleicht im Hinterzartener Moor (SCHMIDT 1967); inzwischen sind dort jedoch fast alle Gewässer wegen ihrer fortgeschrittenen Verlandung für die Art ungeeignet; die einzigen Entwicklungsnachweise im Schwarzwald liegen aus dem Jahr 2014 für den Oberen Hotzenwald vor, wo die Art jedoch in den Jahren 2011 bis 2013 und 2015 fehlte (WESTERMANN & WESTERMANN 2015). Zusätz-

lich entwickeln sich im Hinterzartener Moor sicher oder wahrscheinlich alljährlich mindestens sechs moortolerante Arten. Wie in den Vogesen (JACQUEMIN & BOUDOT 2002) ist zu diesen Arten auch die Glänzende Binsenjungfer zu rechnen, die im Hinterzartener Moor wahrscheinlich mindestens seit 1976 regelmäßig vorkommt (SCHMIDT 1982, STERNBERG 1985).

Wie ihr Lebensraum „Moor“ sind auch die Moorlibellen bedroht. Vier Arten des Hinterzartener Moors einschließlich der Glänzenden Binsenjungfer sind im Schwarzwald nach der aktuellen Roten Liste (HUNGER & SCHIEL 2006) „vom Aussterben bedroht“ (critically endangered), eine Art ist „stark gefährdet“ (endangered), drei Arten sind als „gefährdet“ (vulnerable) eingestuft.

Im Hinterzartener Ostmoor pflanzen sich wenige Arten in kleinen oder mäßigen Beständen fort, die dort stark gefährdet oder vom Aussterben bedroht sind. Im Westmoor dagegen besitzen alle derzeit im Schwarzwald vorkommenden Moorarten stabile Bestände, die meisten dieser Arten mit „optimalen Vorkommen“ im Sinne von STERNBERG (1990) oder langjährig gesicherten Beständen. Sie tragen so entscheidend oder erheblich zur Stabilisierung der Populationen von Moorlibellen im Schwarzwald bei (Tab. 3). Von größter Bedeutung dürfte sein, dass die Wasserstände fast aller Entwicklungsgewässer der Hochmoor-Mosaikjungfer, der Kleinen Moosjungfer und der Speer-Azurjungfer während der langen Hitze- und Trockenperiode 2015 ziemlich stabil blieben und die der übrigen Arten noch ausreichend gewesen sein dürften. STERNBERG (1995) schilderte, wie das Scheibenlechtenmoos WT, Stammbiotop der Hochmoor-Mosaikjungfer, durch die lange Trockenheit 1983 (und das nass-kalte Wetter während der Emergenz 1984) verödete und erst durch Zuwanderer wiederbesiedelt wurde – bei der monatelangen Trockenheit könnte im Scheibenlechtenmoos 2015 ein entsprechender Effekt wiederum eingetreten sein.

Herausragend ist im Hinterzartener Moor die Population der Hochmoor-Mosaikjungfer. Im Schwarzwald ist bisher noch nie eine derart große Population als Kern einer Metapopulation dokumentiert worden. STERNBERG (1995, 2000a) waren im Südlichen und Mittleren Schwarzwald fünf Stammbiotop bekannt, zu denen die beiden Hinterzartener Moore damals nicht gehörten. Ob er je 100 Exuvien in einem Gebiet nachweisen konnte, ist unklar; als größten Jahresbestand nannte er (STERNBERG 1985, 1995) für das Jahr 1983 79 Exuvien mit maximalen Tagesdurchschnitten um vier Exuvien im Scheibenlechtenmoos bei Menzenschwand WT.

Große Populationen wiesen 2015 auch die Torf-Mosaikjungfer, die Arktische Smaragdlibelle und die Kleine Moosjungfer auf. Nach STERNBERG (1990) existierten im Südlichen und Mittleren Schwarzwald von den ersten beiden Arten vier bzw. fünf „optimale Vorkommen“, von denen drei bzw. zwei im Raum Feldberg/Hinterzarten lagen. Von der Kleinen Moosjungfer kannte er acht „optimale Vorkommen“, darunter Westmoor und Ostmoor Hinterzarten sowie drei weitere im Raum Feldberg/Hinterzarten. Die Alpen-Smaragdlibelle mit nur drei „optimalen Vorkommen“ und häufig kleinen Latenzhabitaten (STERNBERG 1990, 2000b) verdient im Hinterzartener Moor als wahrscheinlich stabile kleine Population („Nebenbiotop“ im Sinne von STERNBERG 1995) an der unteren Höhengrenze der Art besondere Beachtung. Von der Speer-Azurjungfer lagen aus der Berichtsperiode 1996-2005 keine Daten aus dem Südlichen und Mittleren Schwarzwald mehr vor (HUNGER et al. 2006), inzwischen wurden jedoch autochthone Populationen im Oberen Hotzenwald nachgewiesen (WESTERMANN & WESTERMANN 2014). Die Glänzende Binsenjungfer wird für 1996-2005 aus zwei Quadranten des Südschwarzwaldes genannt (HUNGER et al. 2006), von denen einer auch das Hinterzartener Moor enthält; nachdem für diesen Quadranten aber die Mehrzahl der Moorarten aus dieser Zeit fehlt, ist das Hinterzartener Moor seit STERNBERG (1985, 1990, 1995) offensichtlich nicht mehr libellenkundlich untersucht worden.

Veränderungen der Libellenbestände des Hinterzartener Moors und deren Ursachen

Im Ostmoor existierten schon zu Zeiten von SCHMIDT (1967, 1982) und STERNBERG (1985, 1990) keine natürlichen Moorgewässer mehr, sondern nur noch verlandende Entwässerungsgräben und Torfstiche. 2015 waren diese Gewässer vollkommen oder weitgehend verlandet. Der registrierte starke Rückgang der Bestände der Moorlibellen bis hin zum Verschwinden einiger Arten war damit zu erwarten.

Im Westmoor registrierte zuerst SCHMIDT (1982) bei neuerlichen Kontrollen etwa 15 Jahre nach seinen ersten Besuchen (SCHMIDT 1967) erhebliche Veränderungen der Moorstrukturen und der Libellenfauna: Die ausgedehnten Schwingdecken waren stärker abgetrocknet, sodass ehemals typische Arten wie die Hochmoor-Mosaikjungfer fehlten. Tiefe, ehemals offene Kolke am östlichen Rand der offenen Moorfläche waren zugewachsen, ihr mesotropher Charakter hatte sich verstärkt; vorherrschende Libellenart war

jetzt die Torf-Mosaikjungfer, vereinzelt kam auch noch die Hochmoor- Mosaikjungfer vor. Am mesotrophen Nordrand der offenen Moorfläche fanden sich nun auch „eher eutrophe Kolke“. Entsprechend dem „Zuwachsen der zentralen Kolke“ fehlte die Gemeine Smaragdlibelle (*Cordulia aenea*). Keine Aussage findet sich zu der Tatsache, dass die extrem raschen Veränderungen der Moorstrukturen nur anthropogene Ursachen haben konnten. Selbst die Mülldeponie erwähnte SCHMIDT (1982) nicht.

Zwischen den Nährstofffrachten der Mülldeponie und weiterer Quellen, dem Zuwachsen der Schlenken und Kolke sowie den resultierenden, stark negativen Veränderungen der Moorlibellenfauna stellte STERNBERG (1985: 114; 2000a: 107) den direkten Zusammenhang her. Dieser kann aus heutiger Sicht nicht bezweifelt werden.

Entgegen meinen Erwartungen aufgrund der Literaturdaten waren 2015 die Libellenbestände des Westmoors jedoch wieder erholt und kräftig gewachsen (Tab. 3). Zudem hatten sich wieder charakteristische Verteilungen der Arten herausgebildet. In den Schlenken des offenen Übergangs- und Hochmoors dominierte in eindrucksvollen Beständen wieder die Hochmoor-Mosaikjungfer, oft in klassischer Weise syntop mit der Kleinen Moosjungfer (vgl. STERNBERG 2000c: 406). Dort war auch die Speer-Azurjungfer verbreitet. Häufiger als zu STERNBERGS Zeiten schlüpfen ebenso die beiden Smaragdlibellen-Arten, die sich wahrscheinlich über das ganze Westmoor verteilt hatten. Auch wenn Männchen der Torf-Mosaikjungfer und der Blaugrünen Mosaikjungfer Revierflüge in Schlenken des Übergangs- und Hochmoors unternahmen, blieben schlüpfende Imagines dieser Arten fast vollständig auf die minerotrophen Randbereiche beschränkt.

Das Westmoor war offensichtlich in Teilbereichen wieder regeneriert, andere Deutungen scheinen ausgeschlossen. Die Mechanismen der Regeneration können allerdings mangels verlässlicher Strukturdaten des Westmoors nur in allgemeiner Form diskutiert werden. Wahrscheinlich waren die Nährstofffrachten von der Mülldeponie nach deren Abdeckung sowie von kleinen Zuläufen wieder geringer geworden, sodass das Pflanzenwachstum nachließ und die Gewässer wieder etwas offener wurden. Das Westmoor wird im Westen über einen breit ausgebauten Graben entwässert; sein oberes Ende setzt derzeit am Rand des offenen Moors an, war hier allerdings stärker verlandet; nur bei hohen Wasserständen wie im Mai 2015 sickerte hier noch erkennbar Wasser davon, sodass eventuell der Moorwasserspiegel leicht ansteigen konnte.

Auffällig wurde, dass in der ausgeprägten Hitze- und Trockenperiode von Juli bis zum Herbst 2015 im Gegensatz zu anderen bedeutenden Schwarzwaldmooren der Wasserspiegel des Westmoors noch einigermaßen hoch blieb und Austrocknungsschäden nur in den „Westschlenken“ und einzelnen randlichen Kolken eintraten. Die ausgedehnten Torfmoosdecken speicherten dauerhaft viel Wasser und trugen vermutlich entscheidend zur Stabilität des Wasserspiegels bei.

Monitoring von Moorlibellen

Die letzten systematischen Erhebungen von Moorlibellen im Hinterzartener Moor lagen mindestens zweieinhalb Jahrzehnte zurück. Angesichts der Seltenheit der meisten Arten und der allgemeinen Bedrohung der mitteleuropäischen Moore durch Klimawandel und Eutrophierung ist diese Zeitspanne viel

Tab. 4: Moore im Südschwarzwald mit Stammhabitaten der fünf wichtigsten, aktuell regelmäßig vorkommenden Moorlibellenarten (STERNBERG 1990, 1995; E. WESTERMANN 2016, K. WESTERMANN 2016) – Basis eines Monitorings für Moorlibellen. Gelbe Tönung: Prioritäre Arten und Moore. Zeichen vgl. Tabelle S. 146.

	<i>Ae. subarctica</i>	<i>Ae. juncea</i>	<i>S. arctica</i>	<i>S. alpestris</i>	<i>L. dubia</i>
Hinterzartener Moor/ Westmoor 2016	■	■	■	□	■
Keßlermoos Hinterzarten 1990	□		■	□	□
Feldseemoor 1990	■	■	□	□	■
Waldhofwiese 1990	■	■	□		■
Hirschbädermoos 1990	□	□	□	■	□
Scheibenlechtenmoos 1990	■	□	■	■	■
Urseemoos 1990/ 1995	■		□		□
Ibacher Moos 2016			■	□	
Leimenlöcher 2016	□	□	□	□	■
Tiefenhäuser Moos 1990	□	■	□	□	■

zu lang. Moorlibellen sind zudem gute Indikatoren für den Zustand ihrer Moorgewässer und damit indirekt für den Zustand ihrer Moore. Der Wasserstand ihrer Entwicklungsgewässer und damit ihr Fortpflanzungserfolg hängt nämlich direkt mit dem Moorwasserspiegel zusammen. Moorarten flacher Gewässer wie *Aeshna subarctica*, *Somatochlora alpestris* und *Somatochlora arctica* reagieren rasch auf Absenkungen des Moorwasserspiegels. Andere Arten sind Indikatoren des Verlandungsgrades. Bei einer Eutrophierung verschwinden Arten wie *Aeshna subarctica* und Zeiger mesotropher Gewässer wie *Aeshna juncea* wandern ein (STERNBERG 2000a: 108) oder moortolerante Arten werden häufiger. Für *Aeshna subarctica* und andere Arten sind zusätzlich sehr spezifische und komplexe Ansprüche der Larven an Gewässertemperatur, Existenz von Flachwasserzonen, stabile Wasserführung oder Gewässervegetation belegt (STERNBERG 1990).

Ein Monitoring der Arten *Aeshna subarctica*, *Aeshna juncea*, *Somatochlora alpestris*, *Somatochlora arctica* und *Leucorrhinia dubia*, die gleichzeitig sehr spezielle Moorhabitats beanspruchen, ist im Südschwarzwald dringend. Besonders aussagefähig ist dabei die Kontrolle in den jeweiligen Stammbiotopen (Tab. 4), von denen jedes im Abstand von etwa fünf Jahren überprüft werden sollte. Einfache Erfassungsmethoden, mit denen nur über Vorkommen oder Fehlen und allenfalls über qualitative Häufigkeitsmerkmale entschieden werden kann, sind angesichts der dynamischen Veränderung vieler Bestände nicht zielführend; für die fünf Großlibellenarten käme daher nur eine halbquantitative Exuvienanalyse in Frage.

Ergebnisse sollten im Sinne eines wissenschaftlichen Belegs publiziert werden. Dann kann auch bei negativen Veränderungen ein dringender Handlungsbedarf erfahrungsgemäß besser vermittelt und umgesetzt werden.

Maßnahmen im Hinterzartener Westmoor

Im Gegensatz zum Ostmoor könnte das Westmoor den Anschein erwecken, dass Maßnahmen nicht erforderlich sind.

In Zukunft sollten jedoch zunächst Moorwasserstände, Wasserparameter unter Einschluss der eutrophierten Bereiche, Gewässerverlandung, Vegetation, Spirkenwachstum, floristische Kostbarkeiten wie der derzeit verbreitete Sumpf-Wasserschlauch (*Utricularia stygia*), Moorlibellen, weitere Insektenarten wie der 2015 häufige Hochmoor-Bläuling (*Plebejus optilete*) und

weitere Moorschmetterlinge oder die 2015 sehr häufige Sumpfschrecke (*Stetophyma grossum*) regelmäßig nach festen Standards überprüft werden.

Da Klimawandel und allgemeine Eutrophierung generell wirksam sind und der Wasserzulauf von Süden durch die Bahnlinie und den Siedlungsbau weitgehend abgeschnitten ist (v. SENGBUSCH 2015), besteht mittelfristig auch im Westmoor erheblicher Handlungsbedarf:

- Auch wenn sich die Phase extrem rascher Verlandung allmählich abzuschwächen scheint, sind verschiedene Moorgewässer in wenigen Jahrzehnten infolge anthropogener Ursachen verloren gegangen und die anderen durch weitere beschleunigte Verlandung immer noch stark bedroht. Nur eine – vermutlich geringe, aber dennoch schwierig umsetzbare – Erhöhung des Moorwasserspiegels kann zusammen mit einer noch weitergehenden Verringerung von Nährstoffeinträgen über das Bodenwasser die Verlandung weiter verlangsamen.
- Bei hohen Wasserständen fließt Oberflächenwasser aus dem westlichen Teil des Westmoors ab. Es fehlt zur Bildung von Sphagnendecken, sodass in diesem Bereich fast alle Schlenken monatelang vollständig trocken fallen. Die Rückhaltung von Oberflächenwasser im nordwestlichen Moorbereich ist daher vordringlich.
- Nährstoffeinträge aus der Mülldeponie und über Zuläufe in Rinnen müssen aufwändig soweit wie möglich weiter reduziert werden.
- Die Fichtenbestände auf der Nordseite des Westmoors (und in vielen anderen Bereichen) sind keine FFH-Lebensräume, weder „Moorwälder“ noch „bodensaure Nadelwälder“, die auf silikatischen Standorten im natürlichen Verbreitungsgebiet der Fichte und nicht auf Torfböden zu stehen hätten. Es sind Forsten des 20. Jahrhunderts (vgl. MOHR & SCHRÖDER 1997), die damit zu den „älteren Fichtenforsten“ zählen, die „hoffentlich einmal naturgemäßer und anspruchsvoller Beständen Platz machen“ (MEINKE 2011). Die Fichten verdunsten im Nahbereich zum offenen Moor viel Wasser, das dem Moorwasserspiegel zugute kommen könnte. Nährstoffe im Hangwasser könnten erheblich verringert werden, indem die Bewirtschaftung der Wiesen unterhalb der B 31 an die herausragende Naturschutzfunktion des Moors angepasst würde und im Hang auf nassen, offenen Flächen Sphagnen gefördert würden.
- Nasse Seggenrieder am Süd- und Nordrand werden häufig von Gehölzen bedrängt, die mit Ausnahme der Spirken ausgestockt werden sollten.

Libellenbeobachtung im Hinterzartener Moor?

Heute gibt es zunehmend Libellenkundige und -fotografen, die Gebiete mit bekannten Vorkommen seltener Arten zu reinen Beobachtungszwecken besuchen und weite Anfahrten dabei nicht scheuen. Libellen der Moore sind wegen ihrer Seltenheit attraktiv.

Das Hinterzartener Moor ist zur Beobachtung von Moorlibellen allerdings nicht geeignet. Die öffentlichen Wege queren nur im Bereich des „Bohlenwegs“ (Abb. 1, 3) einen halboffenen Moorbereich, in dessen Nahbereich aber nur unregelmäßig Fortpflanzungshabitate einer einzigen Art, der Arktischen Smaragdlibelle, vorkommen dürften. Zufallsbeobachtungen von jagenden Imagines sind auf den öffentlichen Wegen nur selten möglich. Der Zugang zum Westmoor und seinen Moorgewässern ist zu Recht strikt untersagt, weil Trittschäden und Nährstoffeinträge die Folge wären. Beobachter, die gegen das Wegegebot der Naturschutzverordnung verstoßen, verursachen Schäden.

Bestandskontrollen von Moororganismen und -strukturen wie die vorliegende Libellenkartierung sind jedoch in regelmäßigen Abständen unverzichtbar, um die Einhaltung der Schutzziele zu überprüfen und

gegebenenfalls Maßnahmen gegen negative Entwicklungen zu legitimieren.

Dank

Elisabeth Westermann danke ich herzlich. Ohne ihre intensive und kompetente Beteiligung an allen Kontrollen wäre diese Arbeit nicht durchführbar gewesen. Besonderen Dank verdient Thomas Kutter (Referent für Moorschutz beim Landesverband Baden-Württemberg des NABU) für seine kollegiale Unterstützung. Er zeigte mir wesentliche Moorstrukturen, vermittelte bereitwillig die naturschutzrechtlichen Befreiungen, informierte mich ausführlich über die geplanten Restitutionsmaßnahmen und half bei zwei Kontrollen engagiert mit. Beide gaben wertvolle Ratschläge für die Verbesserung des Manuskripts. Der zuständige Sachbearbeiter Gabriel Rösch im Referat 56, Naturschutz und Landschaftspflege, des Regierungspräsidiums Freiburg sah dankenswerterweise das Manuskript ebenfalls kritisch durch und wies auf zwei sinnvolle Korrekturen hin. Dem Regierungspräsidium danke ich auch für die naturschutzrechtlichen Befreiungen.

Zusammenfassung:

Das Hinterzartener Moor ist auf einer Fläche von über 80 ha als Naturschutzgebiet ausgewiesen. Es besteht aus einem naturnahen Übergangs- und Hochmoor, dem „Westmoor“, einem partiell entwässerten Hochmoor, dem „Ostmoor“, und Fichtenforsten und Wiesen. Das Westmoor weist etliche große Schlenken und Kolke sowie viele Kleingewässer auf. An zwölf Tagen zwischen Ende Mai und Anfang September 2015 wurden dort von den Gewässerrändern her die Exuvien abgesammelt. Allein vier Kontrollen fanden dabei wegen eines ausgeprägten Emergenzhöhepunktes von *Aeshna subarctica* in der ersten Julihälfte statt. Alle im Schwarzwald regelmäßig sich entwickelnden Moorlibellenarten waren im Westmoor bodenständig, *Aeshna subarctica* in sehr großen, *Aeshna juncea*, *Somatochlora arctica*, *Leucorrhinia dubia* und *Coenagrion hastulatum* in ziemlich großen Beständen. *Somatochlora alpestris* wies einen kleinen, aber vermutlich stabilen Bestand an ihrer unteren Höhengrenze im Schwarzwald auf. Bemerkenswert war auch ein kleiner Bestand von *Lestes dryas* in einem randlichen Seggenried, der schon vor etwa 40 Jahren erstmals nachgewiesen wurde.

Vor wenigen Jahrzehnten wurden starke Bestandseinbrüche von *Aeshna subarctica* und anderen Arten aus dem Westmoor gemeldet, die ursächlich mit einer raschen Verlandung und Eutrophierung aufgrund von Nährstofffrachten einer Müllkippe und zufließender Rinnsale zusammenhingen. Die vorliegende Erhebung war trotz der Dynamik, mit der sich damals die Libellenbestände im Hinterzartener Moor verändert hatten, die erste seit dieser Zeit. Sie erbrachte überraschend hohe Bestände der wertgebenden Arten, die nur auf eine teilweise Regeneration des Westmoors zurückgeführt werden können. Herausragend war *Aeshna subarctica*, die offensichtlich hier neuerdings den Kern der Metapopulation im Raum Hinterzarten/ Feldberg entwickelt hat. Zukünftig sollten die Erhebungen in einem regelmäßigen Turnus von etwa fünf Jahren wiederholt und die Regeneration durch verschiedene Maßnahmen gestützt werden.

Im Ostmoor existierten schon seit längerem keine natürlichen Moorgewässer mehr. Aktuell kommen nur noch wenige Arten in wenigen Exemplaren an fast vollständig verlandeten ehemaligen Entwässerungsgräben und Torfstichen vor. Restitutionsmaßnahmen des NABU Baden-Württemberg werden jedoch zu einer erheblichen Anhebung des Moorwasserspiegels führen und neue Lebensräume für Moorlibellen schaffen.

Literatur

- DIERSSEN, B., & K. DIERSSEN (1984): Vegetation und Flora der Schwarzwaldmoore. – Beihefte zu den Veröffentlichungen für Naturschutz und Landschaftspflege in Baden-Württemberg 39: 1-512.
- DIETZ, U. (2002): Pollenanalytische Untersuchungen im Hotzenwald – ältere und neue Erkenntnisse zur Vegetationsgeschichte. – Mitteilungen des Badischen Landesvereins für Naturkunde und Naturschutz N.F. 18: 75-94.
- GEEST, W. (1905): Beiträge zur Kenntnis der bayrischen Libellenfauna. – Zeitschrift für wissenschaftliche Insektenbiologie 1: 254-256.
- HUNGER, H., & F.-J. SCHIEL (2006): Rote Liste der Libellen Baden-Württembergs und der Naturräume, Stand November 2005 (Odonata). – Libellula Supplement 7: 3-14.
- HUNGER, H., F.-J. SCHIEL & B. KUNZ (2006): Verbreitung und Phänologie der Libellen Baden-Württembergs (Odonata). – Libellula Supplement 7: 15-188.
- JACQUEMIN, G., & J.-P. BOUDOT (2002): Les Odonates des tourbières et lacs acides du massif vosgien: bilan de dix années de prospection. – Martinia Hors Série 4: 27-38.
- KLEIBER, O. (1911): Die Tierwelt des Moorgebietes von Jungholz im südlichen Schwarzwald. – Archiv für Naturgeschichte 77, 3. Supplementheft: 1-115.
- LANG, G. (2005): Seen und Moore des Schwarzwaldes als Zeugen spätglazialen und holozänen Vegetationswandels. Stratigraphische, pollenanalytische und großreanalytische Untersuchungen. – Andrias 16: 160 Seiten, 8 Tafeln.
- LIEHL, E. (1997): Geschichte der Hinterzartener Hofgüter. Band 1. – Hinterzartener Schriften 2/1. Herausgegeben im Auftrag der Gemeinde Hinterzarten von Helmuth SCHUBERT. – Konstanz (Stadler).
- MEINEKE, J.-U. (2011): Hinterzartener Moor. – In: Regierungspräsidium Freiburg (Herausgeber): Die Naturschutzgebiete im Regierungsbezirk Freiburg. 3. Auflage: 202-204. – Ostfildern (Thorbecke).
- MOHR, B., & E.-J. SCHRÖDER (1997): Landwirtschaft des Hohen Schwarzwaldes – Beispiel Hinterzarten – Vom Wandel einer Agrar- zu einer Erholungslandschaft im 19. und 20. Jahrhundert. – Hinterzartener Schriften 5. Herausgegeben im Auftrag der Gemeinde Hinterzarten von Helmuth SCHUBERT. – Konstanz (Stadler).
- PRINZ, J. (ohne Erscheinungsjahr): Naturschutzgebiet Hinterzartener Moor. – Bezirksstelle für Naturschutz und Landschaftspflege Freiburg & Gemeinde Hinterzarten (Herausgeber).
- ROSENBOHM, A. (1922a): Beiträge zur Libellenfauna des Oberrheins und Bodensees. – Mitteilungen des Badischen Landesvereins für Naturkunde und Naturschutz N.F. 1: 218-219.
- ROSENBOHM, A. (1922b): Weitere Beiträge zur Libellenfauna des Oberrheins und des Bodensees. – Mitteilungen des Badischen Landesvereins für Naturkunde und Naturschutz N.F. 1: 248-251.
- ROSENBOHM, A. (1928): *Aeschna subarctica* Walker im Schwarzwald. – Archiv für Insektenkunde des Oberrheingebietes und der angrenzenden Länder 2: 248-251.
- ROSENBOHM, A. (1965): Beitrag zur Odonatenfauna Badens. – Mitteilungen des Badischen Landesvereins für Naturkunde und Naturschutz N.F. 8: 551-563.
- SCHMIDT, E. (1964): Biologisch-ökologische Untersuchungen an Hochmoorlibellen (Odonata). – Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie 169: 313-386.
- SCHMIDT, E. (1967): Zur Odonatenfauna des Hinterzartener Moores und anderer mooriger Gewässer des Südschwarzwaldes. – Deutsche Entomologische Zeitschrift Neue Folge 14: 371-386.
- SCHMIDT, E. (1982): Zur Odonatenfauna des Hinterzartener Moores. – Libellula 1: 21-26.
- SENGBUSCH, P. v. (2015): Probleme bei der Ansprache und Bewertung von Moorwald-Lebensraumtypen im Schwarzwald. – Naturschutz und Biologische Vielfalt 140: 155-174.
- STERNBERG, K. (1985): Zur Biologie und Ökologie von sechs Hochmoor-Libellenarten in Hochmooren des Südlichen Hochschwarzwaldes. – Diplomarbeit Universität Freiburg i. Br.
- 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 Moorbinding. – Dissertation Universität Freiburg i. Br.

- STERNBERG, K. (1995): Regulierung und Stabilisierung von Metapopulationen bei Libellen, am Beispiel von *Aeshna subarctica elisabethae* Djakonov im Schwarzwald (Anisoptera: Aeshnidae). – *Libellula* 14: 1-39.
- STERNBERG, K., & R. BUCHWALD (1999): Die Libellen Baden-Württembergs. Band 1. Allgemeiner Teil. Kleinlibellen (Zygoptera). – Stuttgart (Ulmer).
- STERNBERG, K. (2000a): *Aeshna subarctica elisabethae*. Djakonov, 1922. Hochmoor-Mosaikjungfer. In: STERNBERG, K., & R. BUCHWALD: Die Libellen Baden-Württembergs. Band 2: Großlibellen (Anisoptera). – Stuttgart (Ulmer).
- STERNBERG, K. (2000b): *Somatochlora alpestris* (Sélys, 1840). Alpen-Smaragdlibelle. In: STERNBERG, K., & R. BUCHWALD: Die Libellen Baden-Württembergs. Band 2: Großlibellen (Anisoptera). – Stuttgart (Ulmer).
- STERNBERG, K. (2000c): *Leucorrhinia dubia* (Vander Linden, 1825). Kleine Moosjungfer. In: STERNBERG, K., & R. BUCHWALD: Die Libellen Baden-Württembergs. Band 2: Großlibellen (Anisoptera). – Stuttgart (Ulmer).
- STROHM, K. (1925): Insekten der badischen Fauna. – Archiv für Insektenkunde des Oberrheingebietes und der angrenzenden Länder 1: 204-220.
- WESTERMANN, E. (2016): Die Vorkommen der Kleinen Moosjungfer (*Leucorrhinia dubia*) im Oberen Hotzenwald (Hochschwarzwald). – *Naturschutz am südlichen Oberrhein* 8: 187-191.
- WESTERMANN, K. (2015): Bestände und Bestandsveränderungen der Schwarzen Heidelibelle (*Sympetrum danae*) an künstlichen Moorteichen im Oberen Hotzenwald (südlicher Hochschwarzwald). – *Naturschutz am südlichen Oberrhein* 8: 119-126.
- WESTERMANN, K. (2016a): Vorkommen und Schutz der Alpen-Smaragdlibelle (*Somatochlora alpestris*) und der Arktischen Smaragdlibelle (*Somatochlora arctica*) im Oberen Hotzenwald (Südschwarzwald). – *Naturschutz am südlichen Oberrhein* 8: 166-186.
- WESTERMANN, K. (2016b): Zur Phänologie der Emergenz der Kleinen Moosjungfer (*Leucorrhinia dubia*) im Hochschwarzwald. – *Naturschutz am südlichen Oberrhein* 8: 192-195.
- WESTERMANN, K., & E. WESTERMANN (2014): Eine autochthone Population der Speer-Azurjungfer (*Coenagrion hastulatum*) in Moorgewässern des Oberen Hotzenwalds – Erste Nachweise für den südlichen Hochschwarzwald. – *Naturschutz am südlichen Oberrhein* 7: 219-225.
- WESTERMANN, K., & E. WESTERMANN (2015): Exuvienfunde der Großen Moosjungfer (*Leucorrhinia pectoralis*) auf 940 m NN im Oberen Hotzenwald – erster Bodenständigkeitsnachweis im Schwarzwald. – *Naturschutz am südlichen Oberrhein* 8: 118.

Anschrift des Verfassers:

Karl Westermann, Buchenweg 2, D-79365 Rheinhausen.