

## Die Libellenfauna des Grotmoores (Kreis Segeberg)

### The dragonfly fauna of the Grotmoor (Segeberg district)

Volker Loock

[loockalv@gmx.de](mailto:loockalv@gmx.de)

#### Schlüsselwörter:

Artenspektrum, Bestandsaufnahme, Biodiversität, Insektensterben

#### Keywords:

biodiversity, species recordings, distribution maps, insect loss

#### Zusammenfassung

Die Libellenfauna des Grotmoores (Kreis Segeberg, Schleswig-Holstein) wurde zwischen Juni und Oktober 2021 bei 23 Begehungen anhand der Imagines erfasst. Untersucht wurden dabei die Uferbereiche von sieben Gewässern, davon zwei Gräben sowie drei Landhabitats. Unter Einbeziehung von Funddaten aus den Vorjahren sind aktuell insgesamt 36 Arten aus dem Grotmoor bekannt, von denen 27 als möglicherweise, vermutlich oder sicher bodenständig eingestuft werden. Von den 36 festgestellten Arten werden zehn auf der Roten Liste Schleswig-Holstein geführt. Von diesen dürften sich *Lestes virens*, *Ceriagrion tenellum*, *Aeshna juncea*, *Aeshna subarctica*, *Leucorrhinia dubia*, *Leucorrhinia pectoralis* und *Leucorrhinia rubicunda* regelmäßig im Gebiet fortpflanzen, während *Lestes dryas*, *Somatochlora flavomaculata* und *Sympetrum flaveolum* als seltene (Vermehrungs-) Gäste eingestuft werden. Ein Vergleich mit den Funddaten aus weiteren zwölf Hochmoorkomplexen Schleswig-Holsteins zeigt, dass das Grotmoor über eine sehr artenreiche Libellenfauna verfügt und damit aus odonatologischer Sicht besonders schützenswert ist.

#### Abstract

The dragonfly fauna of Grotmoor (Segeberg district, Schleswig-Holstein) has been mapped on the basis of records of adults during 23 site visits between June and October 2021. Seven water bodies (including two ditches) and three terrestrial habitats were investigated. Including historical data, 36 species were determined. Of these 27 are possibly, probably or definitely breeding on site. Ten of the 36 recorded species are listed in the Schleswig-Holstein red data book. Of these species *Lestes virens*, *Ceriagrion tenellum*, *Aeshna juncea*, *Aeshna subarctica*, *Leucorrhinia dubia*, *Leucorrhinia pectoralis* and *Leucorrhinia rubicunda* are believed to breed regularly on site. Whereas, *Lestes dryas*, *Somatochlora flavomaculata* and *Sympetrum flaveolum* are classed as rarely-breeding vagrants. A comparison with another twelve raised bogs in Schleswig-Holstein shows that Grotmoor has a species-rich dragonfly fauna and thus richly-deserves protection.

## 1. Einleitung

Das Grotmoor ist ein durch Landwirtschaft und ehemaligen Torfabbau stark gestörtes Hochmoor, das nur an seinen Randbereichen noch intakte Hochmoorreste aufweist. Obwohl im Grotmoor bereits einzelne faunis-

tisch bemerkenswerte Arten festgestellt wurden, fehlte bislang eine systematische Erfassung der Libellenfauna. Die vorliegende Untersuchung soll einen wesentlichen Beitrag dazu leisten, diese Lücke zu schließen.

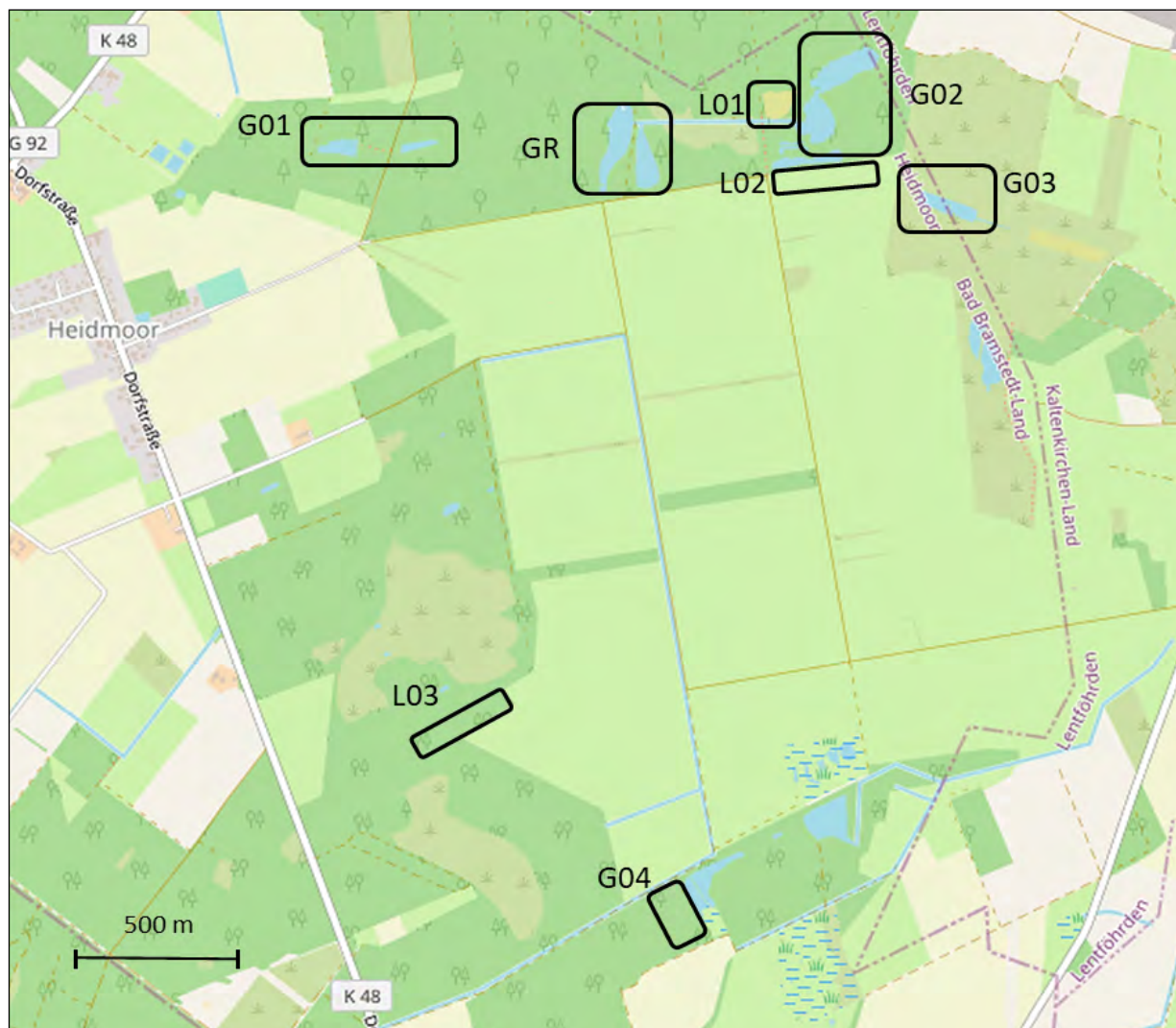


Abb. 1: Lage der Untersuchungsflächen im Grotmoor. © OpenStreetMap.de.

## 2. Untersuchungsgebiet

Das Grotmoor bei Lentförden (Kreis Segeberg) erfüllt die Voraussetzungen für eine Ausweisung als Naturschutzgebiet (MELUND 2020b). Das Gesamtgebiet umfasst ca. 330 Hektar und ist durch landwirtschaftlich genutzte Flächen stark zergliedert. Um die zentralen Nutzflächen sind im Randbereich nicht bewirtschaftete Moorreste mit teilweise moortypischer Vegetation vorhanden. Im Rahmen der landesweiten Biotoptypenkartierung waren 93 geschützte Biotope kartiert worden, darunter 29 Stillgewässer, von denen zwölf größere durch Torfabbau entstanden sind (MELUND 2020a). Für Libellen besonders bedeutsame Biotope konzentrieren sich auf zwei Teilgebiete am

nördlichen und südwestlichen Moorrund mit Flächen von ca. 140 bzw. ca. 120 Hektar.

Für die Untersuchung wurden aus beiden genannten Teilgebieten besonnte, überwiegend windgeschützte Flächen an größeren Gewässern und mögliche Reifungshabitate in deren Umgebung ausgewählt. Die Auswahl bildet ein breites Biotopspektrum ab. In [Tabelle 1](#) werden die sieben ausgewählten Untersuchungsflächen charakterisiert, von denen vier größere Gewässer aufweisen (G01-G04, siehe Abb. 1) und drei Landhabitate (L01-L03) darstellen. Die Untersuchungsflächen an den Gewässern sind stark durch den früheren Torfabbau geprägt und weisen deutliche Unterschiede in der Vegetation auf. An den Ufern der

Tab. 1: Charakterisierung der Untersuchungsflächen im Grotmoor

Kennung	Beschreibung
G01	Lage: Nordrand West; Größe: 0,7 ha; Gewässer: zwei ehemalige Torfstiche; Biotopmerkmale: dystrophe Stillgewässer mit flutenden Torfmoosen, Schwimmblattpflanzen, Verlandungsbereiche mit Seggen, Rohrkolben, Flatterbinsen; ufernahe Pfeifengrasbestände, lichter sekundärer Moorwald (vgl. MELUND 2020a)
G02	Lage: Nordrand Ost; Größe: 0,35 ha; Gewässer: ehemaliger Torfstich; Biotopmerkmale: dystrophes Stillgewässer mit Rohrkolben, Schilf, Flatterbinsen, ufernah dichter Baumbestand, vorwiegend aus Weiden und Birken (vgl. MELUND 2020a)
G03	Lage: Ostrand; Größe: 2,5 ha; Gewässer: ehemaliger Torfstich sowie ein periodisch und zwei ganzjährig wasserführende Gräben; Biotopmerkmale: dystrophes Stillgewässer (Torfstich) mit flutenden Torfmoosen, Flatterbinsen; Gräben weitläufig, zum Teil mit Weißem Schnabelried; im Umfeld sekundärer Moorwald (vgl. MELUND 2020a)
G04	Lage: Südrand; Größe: 0,3 ha; Gewässer: ehemaliger Torfstich; Biotopmerkmale: dystrophes Stillgewässer, torfmoosreich, ufernah mit lichtem Birkenbestand, Moorheide sowie Wollgras- und Pfeifengrasbeständen (Moorregenerationsbereiche, vgl. MELUND 2020a)
L01	Lage: Nordrand Ost; Größe: 0,3 ha; Gewässer: kein; Biotopmerkmale: offene Moorheide
L02	Lage: Nordrand Ost, Nähe zu G02 und G03; Größe: 1,4 ha; Gewässer: kein; Biotopmerkmale: extensiv bewirtschaftete Feuchtwiese mit vereinzelt Flatterbinsen
L03	Lage: Westrand; Größe: 0,1 ha; Gewässer: ein Kleinstgewässer; Biotopmerkmale: verlandeter Torfstich mit geschlossenem Torfmoos-Schwingrasen



Abb. 2: Untersuchungsfläche G01, östlicher Torfstich, nördliches Ufer. Foto v. V. Loock (4.8.2021).



Abb. 3: Untersuchungsfläche G02, westliches Ufer. Foto v. V. Loock (1.9.2021).

beiden Torfstiche im Nordwesten (G01) wechseln sich flutende Torfmoose, Schwimmblatt-, Schilf- und Binsenzonen kleinräumig ab. An den größtenteils unbeschatteten und durch den umgebenden Wald windgeschützten Norduferrand sind die Voraussetzungen für ein warmes und trockenes Mikroklima in Bodennähe und eine schnelle Erwärmung der oberen Wasserschichten gegeben. Zwischen den beiden Torfstichen im Bereich G01 erstrecken sich Birkenmischwald mit windgeschützten Schneisen sowie Gräben und Wälle. Am Nordrand des Moores befinden sich in zentraler Lage (Gebiet GR) zwei von Wald umgebene Torfstiche mit teilweise verschatteten, teilweise für Freizeitaktivitäten genutzten Uferbereichen.

Die Torfstiche im Nordosten (G02) weisen eine im Vergleich zu den übrigen Torfstichen dichte Ufervegetation auf. Hier verhindern Sträucher und Laubbaumbestände im Sommer die Austrocknung der Uferbereiche. Die Fläche G03 am Ostrand weist einen Torfstich und wasserführende Gräben auf (siehe Tab. 1). Am Südrand des Grotmoores befindet sich ein Torfstich mit einer ausgeprägten Verlandungszone (G04). An Landhabitaten wurden im Nordosten eine etwa 0,3 Hektar große Besenheide (L01) und eine extensiv bewirtschaftete Feuchtwiese (L02) untersucht sowie am westlichen Moorrand eine ausgedehnte Schwingrasenfläche (L03) in einem Birkenwald.

### 3. Methoden

Die Libellenfauna wurde anhand der Imagines visuell erfasst und fotografisch dokumentiert. Die Anzahl der Imagines wurde pro Art anhand von Häufigkeitsklassen grob geschätzt (Tab. 2). Die Einschätzung der Bodenständigkeit der Arten an den Gewässern wurde anhand der geschätzten Anzahl der Imagines sowie der Beobachtung von frisch geschlüpften Imagines und/oder Paarungen vorgenommen (Tab. 3).

Im Jahr 2021 führte der Verfasser im Grotmoor 23 Begehungen durch (siehe Tab. 4), wobei pro Termin ein bis zwei Untersuchungsflächen kontrolliert wurden. Die Zeitabstände zwischen aufeinanderfolgenden Begehungen einer Untersuchungsfläche betragen maximal 53 Tage (G03) und im Durchschnitt über die Untersuchungsflächen 22 Tage. Da sich der Beginn der Flugzeiten, bedingt durch ein ungewöhnlich kühles Frühjahr, für einige Libellenarten um mehrere Wochen verzögerte, begann der Untersuchungszeitraum erst am 31. Mai. Die letzte Begehung erfolgte am 29. Oktober.

**Tab. 2:** Verwendete Häufigkeitsklassen zur Charakterisierung der Größe von Libellenvorkommen

Anzahl Individuen	Häufigkeitsklasse (HK)
1	I
2 - 5	II
6 - 10	III
11 - 20	IV
21 - 50	V
51 - 100	VI
>100	VII

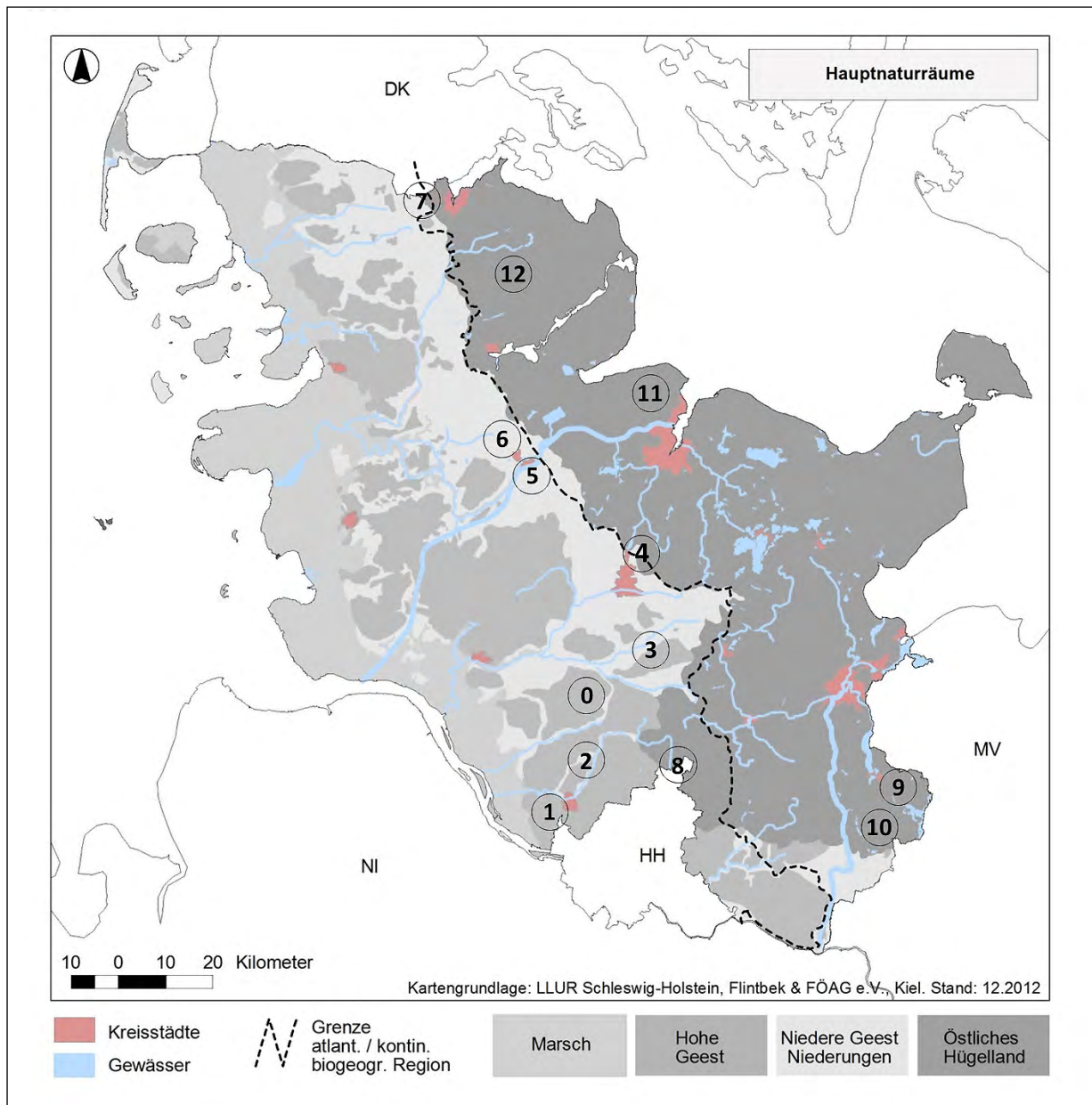
**Tab. 3:** Verwendete Kriterien zur Einstufung der Bodenständigkeit von Libellenvorkommen

Status	Kennung	Definition
Gast	G	Einzelne Imagines ohne einen Fortpflanzungsnachweis (HK I bei Großlibellen, HK II bei Kleinlibellen)
möglicherweise bodenständig	II	mehrere Imagines (HK II bei Großlibellen, HK III bei Kleinlibellen), Revierflüge an geeignetem Fortpflanzungsgewässer
vermutlich bodenständig	III	mehrere Imagines (HK II bei Großlibellen, HK III bei Kleinlibellen), Nachweise von Paarungen/ Eiablagen an geeignetem Fortpflanzungsgewässern
sicher bodenständig	IV	Nachweis mindestens eines frisch geschlüpften Imago

Auf der südlichen Untersuchungsfläche G04 wurden die früheste Begehung am 4. Juli und die späteste am 26. August durchgeführt, wodurch für diese Fläche Erfassungslücken im Juni, September und Oktober entstanden. Im nordöstlichen Gebiet G02 und im östlichen Gebiet G03 waren die spätesten Begehungen am 1. bzw. 2. September, wodurch dort Begehungen zwischen Mitte September und Ende Oktober fehlen.

Neben eigenen Funddaten wurden ca. 120 Funddatensätze der Biologin A. Bruens aus den Jahren 2020 und 2021 ausgewertet und dargestellt. Entsprechendes gilt für 64 Datensätze (Zeitraum 1986 bis 2020) aus dem Arten- und Fundpunktkataster (AFK) der Faunistisch-Ökologischen Arbeitsgemeinschaft und des Landesamtes für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume Schleswig-Holstein (LLUR).

Für eine Einordnung der Ergebnisse wurden die Funddaten des Grotmoores mit denen weiterer Hochmoorkomplexe verglichen. Grundlage hierfür waren die AFK-Daten mit Stand 9.11.2021. Es wurden Hochmoorkomplexe ausgewählt, die eine ähnlich hohe Zahl an Fundmeldungen aufweisen, wie das Grotmoor. Verwendung fanden dabei alle Daten aus dem Zeitraum von 2002 bis 2021. Eine Datenauswahl von Fundorten an hochmoortypischen Gewässern wurde dabei nicht vorgenommen. Die [Abbildung 4](#) zeigt die Lage des Grotmoores (mit der Kennzahl ,0') und der ausgewählten zwölf Vergleichsmoore.



**Abb. 4:** Lage der in Tabelle 6 aufgeführten Hochmoore. Erklärung: 0: Grotmoor (SE), 1: Tävmoor (PI), 2: Himmelmoor (PI), 3: Hasenmoor (SE), 4: Dosenmoor (RD/NMS), 5: Wildes Moor/Osterrönfeld (RD), 6: Alt Duvenstedter Moor (RD), 7: Jardelunder Moor (SL), 8: Wittmoor (SE/HH), 9: Salemer Moor (RZ), 10: Segrahner Moor (RZ), 11: Kallenhofer Moor (RD), 12: Hechtmoor (SL).

### 4. Ergebnisse

Im Jahr 2021 wurden durch den Verfasser insgesamt 33 Libellenarten erfasst, von denen acht als sicher bodenständig, elf als vermutlich bodenständig, acht als möglicherweise bodenständig und sechs als Gast eingestuft wurden (Tab. 4). Fünf Arten gelten gemäß landesweiter Roter Liste (Winkler et al. 2011) als bestandsgefährdet, zwei Arten stehen auf der Vorwarn-

liste und eine Art ist in Schleswig-Holstein als extrem selten eingestuft. Alle in 2021 im Grotmoor erfassten Arten waren am Nordrand des Moorkomplexes vertreten, verteilt über die Flächen G01, G02 und G03. Das Gebiet G01 mit zwei Torfstichen war mit 26 Artenfunden das artenreichste.

Tab. 4: Bodenständigkeit und Bestandsgröße der Libellenarten auf den Untersuchungsflächen im Grotmoor im Jahr 2021

RL	Art	Boden- ständigkeit	Bestandsgröße (Häufigkeitsklasse)						
			Stillwasser				Landhabitate		
			Nord			Süd	Nord		Süd
			G01	G02	G03	G04	L01	L02	L03
*	<i>Chalcolestes viridis</i>	Bv	VI	V	V	III		II	
*	<i>Lestes sponsa</i>	Bs	VI	IV	IV	IV		II	
2	<i>Lestes virens</i>	Bs	VII			III			
*	<i>Sympecma fusca</i>	Bs	II	II					
*	<i>Calopteryx splendens</i>	G		I					
R	<i>Ceriagrion tenellum</i>	Bv	IV			II			
*	<i>Coenagrion puella</i>	Bs	IV	II				III	
*	<i>Coenagrion pulchellum</i>	Bs		V	III			IV	
*	<i>Enallagma cyathigerum</i>	Bs	VI	VI	VII	III		V	
*	<i>Erythromma najas</i>	G		II					
*	<i>Erythromma viridulum</i>	Bm	II	III					
*	<i>Ischnura elegans</i>	Bm	IV	IV					
*	<i>Pyrrhosoma nymphula</i>	Bv	IV	IV	III				
*	<i>Aeshna cyanea</i>	Bm	II						
*	<i>Aeshna grandis</i>	Bv	III	I	I			I	
V	<i>Aeshna juncea</i>	Bm	II						
*	<i>Aeshna mixta</i>	Bm	III	II		I			
2	<i>Aeshna subarctica</i>	Bv	II						
*	<i>Anax imperator</i>	Bv	II		II		I	I	
*	<i>Brachytron pratense</i>	G			I				
*	<i>Cordulia aenea</i>	Bv	II	II	II	I			
2	<i>Somatochlora flavomaculata</i>	G			I				
*	<i>Somatochlora metallica</i>	G		I					
*	<i>Crocothemis erythraea</i>	G	I						
2	<i>Leucorrhinia dubia</i>	Bs	V	II	IV	III			I
3 §	<i>Leucorrhinia pectoralis</i>	Bm	II	I					
V	<i>Leucorrhinia rubicunda</i>	Bs	III	II	IV				
*	<i>Libellula quadrimaculata</i>	Bm	V	III	III	II		II	II
*	<i>Orthetrum cancellatum</i>	Bv		III	III	I	II		
*	<i>Sympetrum danae</i>	Bv	V	V	V			V	
*	<i>Sympetrum sanguineum</i>	Bv	V	IV	IV	IV	II	V	II
*	<i>Sympetrum striolatum</i>	Bv	IV	III	II				
*	<i>Sympetrum vulgatum</i>	Bm	II		II		II		
	<b>Anzahl Arten:</b>		<b>26</b>	<b>23</b>	<b>18</b>	<b>11</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>3</b>
	<b>Anzahl Begehungen:</b>		<b>13</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>1</b>

**Erklärung:** RL: Rote Liste Schleswig-Holstein/FFH-Status (R: extrem selten, 2: stark gefährdet, 3: gefährdet, V: Vorwarnliste, \*: ungefährdet, §: Art der Anhänge II/ IV der FFH-Richtlinie), Bodenständigkeit (Erklärung in Tab. 3), Bestandsgröße (Häufigkeitsklasse, Erklärung in Tab. 2).

Tab. 5: Bodenständigkeit und Arteninventar der Libellen im Grotmoor

RL	Art	BS	Eigene Funde	A. Bruens		AFK	
				2020	2021	1932 bis 2001	2002 bis 2021
*	<i>Chalcolestes viridis</i>	Bv	X	X	X		X
V	<i>Lestes dryas</i>	G					X
*	<i>Lestes sponsa</i>	Bs	X	X	X	X	X
2	<i>Lestes virens</i>	Bs	X	X	X		
*	<i>Sympecma fusca</i>	Bs	X	X	X		X
*	<i>Calopteryx splendens</i>	G	X		X		
R	<i>Ceriagrion tenellum</i>	Bv	X	X	X		X
*	<i>Coenagrion puella</i>	Bs	X		X	X	X
*	<i>Coenagrion pulchellum</i>	Bs	X		X		X
*	<i>Enallagma cyathigerum</i>	Bs	X	X	X	X	X
*	<i>Erythromma najas</i>	G	X				
*	<i>Erythromma viridulum</i>	Bm	X	X	X		
*	<i>Ischnura elegans</i>	Bm	X	X	X	X	X
*	<i>Pyrrhosoma nymphula</i>	Bv	X	X		X	X
*	<i>Aeshna cyanea</i>	Bm	X	X	X	X	X
*	<i>Aeshna grandis</i>	Bv	X	X	X	X	X
V	<i>Aeshna juncea</i>	Bm	X		X	X	X
*	<i>Aeshna mixta</i>	Bm	X				
2	<i>Aeshna subarctica</i>	Bv	X		X		X
*	<i>Anax imperator</i>	Bv	X	X	X		X
*	<i>Brachytron pratense</i>	G	X				X
*	<i>Cordulia aenea</i>	Bv	X			X	X
2	<i>Somatochlora flavomaculata</i>	G	X				
*	<i>Somatochlora metallica</i>	G	X	X	X		X
*	<i>Crocothemis erythraea</i>	G	X		X		
2	<i>Leucorrhinia dubia</i>	Bs	X	X	X	X	X
3§	<i>Leucorrhinia pectoralis</i>	Bm	X				
V	<i>Leucorrhinia rubicunda</i>	Bs	X		X	X	X
*	<i>Libellula depressa</i>	G				X	X
*	<i>Libellula quadrimaculata</i>	Bm	X	X	X	X	X
*	<i>Orthetrum cancellatum</i>	Bv	X	X	X	X	X
*	<i>Sympetrum danae</i>	Bv	X	X	X	X	X
V	<i>Sympetrum flaveolum</i>	G				X	X
*	<i>Sympetrum sanguineum</i>	Bv	X	X	X	X	X
*	<i>Sympetrum striolatum</i>	Bv	X		X		
*	<i>Sympetrum vulgatum</i>	Bm	X		X	X	X
<b>Anzahl Datensätze</b>			<b>174</b>	<b>27</b>	<b>37</b>	<b>25</b>	<b>93</b>

Quelle: Nach eigenen Daten sowie Daten von A. Bruens und des AFK.

Erklärung: RL: Rote Liste Schleswig-Holstein/FFH-Status (Erklärung in Tab. 4), BS: Bodenständigkeit (Erklärung in Tab. 3).

Im Zeitraum von 2002 bis 2021 ergeben die Daten des Grotmoores Nachweise von insgesamt 36 Arten, von denen zehn auf der Roten Liste geführt werden (Tab. 5). Im nördlichen Teil des Moorkomplexes wurden alle 36 Arten beobachtet, im räumlich getrennten südlichen Teil nur 19 Arten. Die Zahl der Artenfunde für den südlichen Teil ist wegen der genannten Erfassungslücken im Juni, September und Oktober erwartungsgemäß deutlich niedriger als die des nördlichen Teilgebiets.

#### ***Lestes virens vestalis* - Kleine Binsenjungfer (RL SH: stark gefährdet)**

Die Art wurde an zwei Torfstichen am nordwestlichen Rand (G01) und am südlichen Rand (G04) des Moores erfasst. Aufgrund der Beobachtung mehrerer frisch geschlüpfter Imagines wird die Art als sicher bodenständig eingestuft. Die früheste Beobachtung war am 4.7., die letzte am 12.10.

In G01 wurde für Imagines am 4.8. bzw. 21.8. jeweils die Häufigkeitsklasse VII geschätzt und für 40-50 Paarungen am 21.8. die Häufigkeitsklasse V. Von A. Bruens wurden in G01 bei zwei Begehungen im Juli (11.7., 24.7.) über zwanzig und am 8.8. über zehn Imagines beobachtet. In G04 wurden am 4.7. und am 26.8. jeweils 6-10 männliche und weibliche Tiere gezählt. Die Art wurde am Nord- und Südrand vergesellschaftet mit *L. sponsa* beobachtet, die ihre höchste Abundanz jedoch schon Anfang Juli erreichte. Für *L. virens* lagen aus dem Grotmoor bis zum Jahr 2020 keine Funddaten im AFK vor.

#### ***Ceragrion tenellum* - Zarte Rubinjungfer (RL SH: extrem selten)**

Nachdem die Art erstmalig am 26.7.2020 aus dem Grotmoor gemeldet worden war (Webseite [Naturgucker.de](http://Naturgucker.de)), konnten durch A. Bruens am 1.8.2020 ein Tier am Südrand und am 8.8.2020 ca. 20 Tiere am 2,5 km entfernten Nordrand nachgewiesen werden (schriftl. Mittlg.). Aufgrund der beobachteten Paarungen und dem erneuten Auftreten im Jahr 2021 in G01 ist die Art im Grotmoor als vermutlich bodenständig einzustufen. Am Nordrand (G01) wurden am 11.7. ca. 15-20 Männchen und 6-10 Weibchen sowie am 4.8. ca. 6-10 Männchen und Weibchen erfasst. Alle Funde wurden an Torfstichen in einem Abstand vom Ufer von weniger als zehn Metern gemacht. A. Bruens fand auf G01 am 11.7. und 24.7. jeweils rund zehn Imagines und am 8.8. rund 20 Imagines sowie zusätzlich zwei Paarungen. Am Südrand (G04) wurden durch den Verfasser am 4.7. und 26.8. zwei Männchen beobachtet. Dieses waren zugleich die

frühesten und spätesten Beobachtungen. Die beobachteten Weibchen waren in den Formen *erythrogastrum* (mit minimalem Schwarzanteil) und *intermedium* vorhanden. Bei der Form *intermedium* ist die schwarze Zeichnung auf den hinteren Segmenten (S6 bis S8) allgemein als variabel in ihrer Ausdehnung beschrieben (Kalkman 2014). Bei den Funden dieser Form im Gebiet G01 ist die schwarze Färbung nur wenig ausgedehnt.

#### ***Aeshna juncea* - Torf-Mosaikjungfer (RL SH: Vorwarnliste)**

Die Art wurde im Nordwesten des Grotmoores (G01) an einem Torfstich erfasst. Aufgrund mehrerer Beobachtungen beim Revierflug und eines immaturren Männchens wird die Art als möglicherweise bodenständig eingestuft. Gefunden wurden ausschließlich Männchen. Nachweise gelangen zwischen dem 21.8. und 9.9. anhand von Flugaufnahmen, davon am 9.9. eines mit den für Immature typischen, gelben Fleckenmustern. Ein weiterer Fund wurde durch A. Bruens ebenfalls am 9.9. erbracht. Die Zahl der Männchen konnte wegen der am Torfstich gleichzeitig fliegenden und sehr ähnlichen Hochmoor-Mosaikjungfer nur grob auf 6-10 Imagines geschätzt werden. In den AFK-Daten liegt für das Grotmoor eine einzelne Fundmeldung aus 2008 vor.

#### ***Aeshna subarctica elisabethae* - Hochmoor-Mosaikjungfer (RL SH: stark gefährdet)**

Mehrere Männchen wurden beim Revierflug über einem 0,3 Hektar großen Torfstich im Nordwesten des Grotmoores (G01) erfasst. Mit dem Nachweis einer Eiablage im ufernahen Torfmoos ist die Art als vermutlich bodenständig einzustufen. Männliche Imagines wurden anhand von Flugaufnahmen zwischen dem 5.9. und 9.9. belegt. Ihre Zahl konnte wegen der am Torfstich gleichzeitig fliegenden und sehr ähnlichen Torf-Mosaikjungfer nur grob auf 6-10 Imagines geschätzt werden. Von den sich meist versteckt haltenden Weibchen wurde ein einzelnes sicher bestimmt. Weitere Funde wurden durch A. Bruens ebenfalls am 9.9. im Flug und am 10.9. auch sitzend dokumentiert. Die AFK-Daten weisen für das Grotmoor Funde der Hochmoor-Mosaikjungfer in den Jahren 2008, 2009 und 2010 aus. Diese Funde stützen die Vermutung der Bodenständigkeit zusätzlich.

#### ***Somatochlora flavomaculata* - Gefleckte Smaragdlibelle (RL SH: stark gefährdet)**

Die Art konnte am 17.7. anhand eines einzelnen Männchens am nordöstlichen Rand (G03) nachgewiesen





**Abb. 5:** Männchen der Gefleckten Smaragdlibelle *Somatochlora flavomaculata* an Gewässer G03. Foto v. V. Loock (17.7.2021).

werden. Aus dem Flugverhalten über einer wasserführenden Rinne war das Kleingewässer als Jagdrevier zu erkennen. Die Vegetation der Rinne, unter anderem mit hoher Deckung des Weißen Schnabelrieds (*Rhynchospora alba*), und die Waldnähe können als typische Habitatmerkmale gelten (Drews 2015b). Da ein konkreter Beleg für die Bodenständigkeit nicht erbracht werden konnte, wird die Art vorerst als Gast eingestuft. Aufgrund geeigneter Habitatbedingungen ist eine Bodenständigkeit im Grotmoor allerdings nicht auszuschließen. Für diese Libellenart lagen aus dem Grotmoor zuvor keine Funddaten im AFK vor.

***Leucorrhinia pectoralis* – Große Moosjungfer (RL SH: stark gefährdet; FFH: Anhänge II und IV)**

Die Art wurde an zwei Torfstichen am nördlichen Rand des Moores festgestellt. Am 20.6. konnten 2-5 Imagines in G01 und am 25.6. ein Männchen in G02 beobachtet werden. Eine Bodenständigkeit kann aus dem Alter und dem Verhalten der beobachteten Imagines nicht sicher abgeleitet werden, ist aber aufgrund der Individuenzahlen sowie geeigneter Habitateigenschaften (dystrophe Gewässer, flutende Torfmoose, besonnte und windgeschützte Lage) (Haacks & Winkler 2015)

möglich. Weitere Beobachtungen der Art sind aus dem Grotmoor bis zum Jahr 2021 nicht bekannt.

***Leucorrhinia dubia* – Kleine Moosjungfer (RL SH: stark gefährdet)**

Die Art wurde aktuell auf vier Untersuchungsflächen des Grotmoores festgestellt. Im Nordwesten wurden an den beiden Torfstichen (G01) und auf einer nahen Waldlichtung zusammen rund 20-50 Individuen (Häufigkeitsklasse V) beobachtet, was etwa der Bestandschätzung von A. Bruens entspricht. Zusätzlich wurde dort eine Paarung dokumentiert, sodass die Art als vermutlich bodenständig einzustufen ist. Am östlichen Rand (G03) wurde die Bodenständigkeit durch ein noch unausgefärbtes Männchen belegt. Dort wurden rund 11-20 Imagines beobachtet. An einem Torfstich am Südrand (G04) wurden 6-10 Individuen gezählt, davon zwei Weibchen. Zusammen mit einer dokumentierten Paarung ist die Art hier als vermutlich bodenständig einzustufen. An einer Schwingrasenfläche (L04) in der Nähe eines Kleinstgewässers wurde ein Weibchen gefunden. Einzelfunde am 3.6. und 7.6. (mit je einem Männchen) deuten auf eine späte Entwicklung der Larven in 2021 hin. Nach dem 7.6. wurden immature

Männchen nicht mehr beobachtet. Der größte Bestand wurde in G01 zwischen Ende Juni und Anfang Juli festgestellt. Paarungen sind am 20.6. in G01 und am 22.6. in G04 belegt. Der letzte Fund wurde am 26.8. erfasst (G04). Ein früherer Nachweis liegt aus 2020 vor (A. Bruens). Die Daten des AFK weisen weitere drei Funde aus den Jahren 2008 und 2009 auf.

### ***Leucorrhinia rubicunda* – Nordische Moosjungfer (RL SH: Vorwarnliste)**

Die Art wurde aktuell auf drei Untersuchungsflächen des Grotmoores beobachtet. Das größte Vorkommen mit 11-20 Individuen wurde am östlichen Torfstich G03 festgestellt. Ein Weibchen ist dokumentiert. Im Nordwesten (G01) wurden schätzungsweise 6-10 Individuen erfasst. Mit dem Fund eines noch unausgefärbten Weibchens gilt die Art im Gebiet G01 als bodenständig. Im Nordosten (G02) wurden zwei Weibchen gezählt.

Die Nordische Moosjungfer konnte früher im Jahr beobachtet werden als die Kleine Moosjungfer. Die erste Beobachtung erfolgte am 31.5. mit mehreren ausschließlich adulten Männchen und einem frisch geschlüpften Weibchen. Die Männchen müssen somit deutlich vor dem 31.5. geschlüpft sein. Am 3.6. und 7.6. wurden zwischen 11-20 Männchen und ein Weibchen beobachtet. Der letzte Fund (Weibchen) gelang am 25.6. Ein noch späterer Fund (Männchen) ist für den 11.7. durch A. Bruens belegt. Die AFK-Funddaten weisen Funde im Grotmoor in den Jahren 1986, 2008 und 2009 aus. Diese Funde bestätigen die Einstufung als sicher bodenständige Art.

## **5. Diskussion**

Mit 36 seit 2002 erfassten Libellenarten ist das Grotmoor ungewöhnlich artenreich. Der strukturreiche Moorkomplex weist dabei geeignete Habitatbedingungen für eine Reihe spezialisierter Arten auf. Die Vielfalt an Lebensräumen und die unterschiedlichen Präferenzen der Arten haben zur Ausbildung flächenspezifischer Artenspektren geführt. So beträgt z. B. die Übereinstimmung der Artenspektren von G01 und G02 58 Prozent bei zusammen 31 Arten, dagegen für alle drei genannten Gebiete des Nordrandes nur 36 Prozent bei zusammen 36 Arten. Im Folgenden wird der Status derjenigen seit 2002 im Grotmoor erfassten Libellenarten der landesweiten Vorwarnliste (Winkler et al. 2011) kommentiert, die in 2021 nicht beobachtet wurden:

Die Glänzende Binsenjungfer *Lestes dryas* wurde trotz gezielter Suche im Jahr 2021 im Grotmoor nicht gefunden und ist auf den untersuchten Flächen offenbar nicht bodenständig. Für die Art liegt in den AFK-Daten eine einzelne Fundmeldung aus 2008 über sechs Alttiere vor. Weil die Larvenentwicklung an austrocknende Gewässer angepasst und an einem einzelnen Gewässer über mehrere Jahre hinweg nicht sichergestellt ist, gilt das Vorkommen der Art als unstat (Röbbelen & Bruens 2015a). Daher ist im Grotmoor allenfalls mit einem sporadischen Auftreten von *Lestes dryas* zu rechnen.

Die Gefleckte Heidelibelle *Sympetrum flaveolum* wurde in 2021 im Grotmoor ebenfalls nicht beobachtet. Die Art legt ihre Eier nur auf feuchten oder abgetrockneten Gewässerböden (Buchwald et al. 2021) oder in trockenfallende Uferzonen (Drews & Winkler 2015) ab. Als potenzieller Lebensraum im Grotmoor wird vom Verfasser die Randzone einer Feuchtwiese in der Untersuchungsfläche L02 eingestuft. Eine von Wald eingesäumte, sumpfige Wiese am Nordrand kommt ebenfalls als potenzielles Habitat infrage, wurde aus Naturschutzgründen aber nicht untersucht. Eine weitere, von A. Bruens als potenzielles Habitat eingeschätzte Feuchtwiese am Südrand wurde ebenfalls nicht untersucht. Die AFK-Daten enthalten Fundmeldungen über sechs männliche Imagines aus dem Jahr 2009 sowie von einem Torfstich am Südrand des Grotmoores aus dem Jahr 1986. Dass die beiden aktuell nicht gefundenen Arten auf temporäre Gewässer spezialisiert sind, deutet auf eine mögliche Erfassungslücke für entsprechende Biotope hin.

Die in Tabelle 5 dargestellte Einstufung zur Bodenständigkeit ist als vorläufig zu betrachten, da mehrjährige Erfassungen für die meisten Arten fehlen und bislang keine Erfassung von Exuvien oder Larven erfolgt ist. Zudem gelten die Aussagen für die vom Verfasser untersuchten Flächen an nur fünf größeren Gewässern und drei Gräben. Zu den Libellenfunden weiterer sechs von A. Bruens untersuchter Torfstiche, wurden keine Einstufungen der Bodenständigkeit vorgenommen. Das Gros der acht vorhandenen Kleingewässer sowie temporäre Gewässer (MELUND 2020A) wurde bislang nicht untersucht.

### **Arteninventar im Vergleich zu anderen Hochmooren**

Das Artenspektrum des Grotmoores wurde mit dem einer Vergleichsgruppe aus zwölf weiteren Hochmooren in Schleswig-Holstein (im Folgenden VH abgekürzt) verglichen (Kap. 3). Nachfolgend wird ein Überblick über die wichtigsten Ergebnisse gegeben (vgl. Abb. 6):

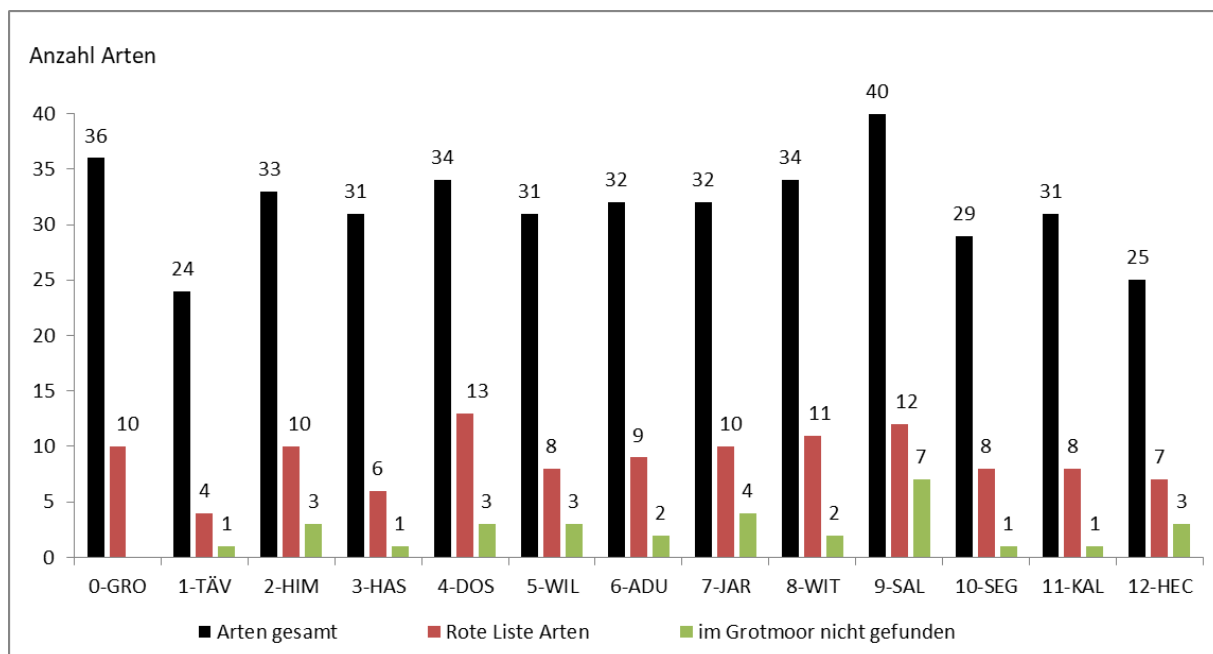


Abb. 6: Libellenartenzahl des Grotmoores (0-GRO) im Vergleich zu 12 weiteren Hochmoorgebieten Schleswig-Holsteins nach AFK-Daten seit 2002.

- In den VH wurden insgesamt 54 Arten erfasst, davon 22 Arten der Roten Liste.
- Alle 36 im Grotmoor erfassten Arten sind auch im Artenspektrum der VH vertreten. Die durchschnittliche Artenzahl in den VH beträgt 31,3.
- Alle zehn im Grotmoor erfassten Arten der Roten Liste sind auch im Artenspektrum der VH vertreten. Die durchschnittliche Zahl in den VH liegt bei neun.
- Die Übereinstimmung (Schnittmenge) des Artenspektrums im Grotmoor mit dem der VH beträgt 67 Prozent. Ein Drittel der Arten tritt diffus verteilt in zwölf Hochmoorkomplexen auf, bei einer durchschnittlichen Übereinstimmung innerhalb der VH von 63 Prozent.
- Die Zahl der in der VH vertretenen Arten, die im Grotmoor bislang nicht erfasst wurden (Differenzmenge) beträgt 17.
- Aus der Gruppe der 17 im Grotmoor nicht erfassten Arten sind zwölf für nur ein Hochmoor und zwei Arten für nur zwei oder drei Hochmoore gemeldet. Damit sind 71 Prozent aus der Gruppe der im Grotmoor nicht erfassten Arten lediglich diffus in der Vergleichsgruppe verteilt. Das weist auf geringe Hochmoorbindung dieser Arten hin. Nur drei Arten dieser Gruppe sind in mehreren Hochmoorkomplexen der Vergleichsgruppe häufiger vertreten:

*Coenagrion hastulatum*, *C. lunulatum* und *Aeshna isoceles*. Die Einstufung der Hochmoorbindung der Arten und die Einstufung als regional moortypisch sind in [Tabelle 6](#) dargestellt.

#### Potenziell vorkommende Arten

Nachfolgend wird anhand des Biotopspektrums des Grotmoores sowie der Habitatansprüche abgeschätzt, welche weiteren Libellenarten im Grotmoor vorkommen könnten:

*Coenagrion lunulatum* wird zu den Charakterarten der Moore (Borkenstein et al. 2021) gezählt (Tab. 6). Die Art tritt in der atlantisch beeinflussten Hohen Geest um das Grotmoor verstreut auf und findet im Grotmoor potenzielle Habitate insbesondere an Torfstichen mit flutenden Torfmoosen und Verlandungszone vor. Sie könnte z. B. am Südrand (G04) bodenständig sein, konnte jedoch wegen des späten ersten Begehungstermins dort am 4.7., also nach Ende der Hauptflugzeit, nicht beobachtet werden.

*Coenagrion hastulatum* besiedelt ähnliche Gewässer wie *C. lunulatum*, weist ein vergleichbares Verbreitungsgebiet auf und ist überwiegend in Übergangsmooren anzutreffen (Röbbelen 2015). Mit der von Schmidt (1964) beschriebenen Hochmoorbindung könnte auch diese Art im Grotmoor auftreten bzw. bislang übersehen worden sein.

**Tab. 6:** Die bestandsgefährdeten oder zurückgehenden Libellenarten des Grotmoores und zwölf weiterer Hochmoorgebiete Schleswig-Holsteins im Vergleich

Arten	RL	MT	HB	Hochmoorgebiete in Schleswig-Holstein unter Angabe von biogeografischer Region und Hauptnaturreaum												
				GRO	TÄV	HIM	HAS	DOS	WILL	ADU	JAR	WIT	SAL	SEG	KAL	HEC
				H	H	H	N	N	N	N	N	Ö	Ö	Ö	Ö	Ö
				A	A	A	A	K	A	A	A	A	K	K	K	K
<i>Lestes dryas</i>	V	T		X				X		X		X	X	X	X	
<i>Lestes virens</i>	2	T		X		X	X	X				X	X	X		
<i>Calopteryx virgo</i>	3						X									
<i>Platycnemis pennipes</i>	V											X				
<i>Ceriagrion tenellum</i>	R			X								X				
<i>Coenagrion armatum</i>	1										X					
<i>Coenagrion hastulatum</i>	2	T	O					X		X	X	X				X
<i>Coenagrion lunulatum</i>	2	T	O			X			X	X	X					
<i>Ischnura pumilio</i>	V											X				
<i>Aeshna isoceles</i>	3					X		X	X		X		X			
<i>Aeshna juncea</i>	V	T	O	X		X		X	X	X	X	X	X	X	X	
<i>Aeshna subarctica</i>	2	T	P	X		X		X	X	X	X	X			X	
<i>Aeshna viridis</i>	2				X			X								X
<i>Gomphus vulgatissimus</i>	1												X			
<i>Somatochlora flavomaculata</i>	2	T		X				X				X	X	X	X	
<i>Leucorrhinia albifrons</i>	0	T														X
<i>Leucorrhinia dubia</i>	2	T	O	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Leucorrhinia pectoralis</i>	3§	T		X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X
<i>Leucorrhinia rubicunda</i>	V	T	O	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Libellula fulva</i>	V														X	
<i>Sympetrum flaveolum</i>	V	T		X		X	X	X	X	X	X	X				X
<i>Sympetrum pedemontanum</i>	3											X				
<b>Anzahl Arten:</b>				<b>10</b>	<b>4</b>	<b>9</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	<b>7</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>7</b>

**Erklärung:** RL: Rote Liste Schleswig-Holstein/FFH-Status (Erklärung in Tab. 4), MT: regional moortypische Arten nach Mauersberger (2014): T: moortypisch, HB: Hochmoorbindung der Arten nach Schmidt (1964): P: Präferenz für Hochmoore, O: optimale Anpassung an Hochmoore, Hochmoorgebiete in Schleswig-Holstein (mit Kreiskürzel): GRO: Grotmoor (SE), TÄV: Tävsmoor (PI), HIM: Himmelmoor (PI), HAS: Hasenmoor (SE), DOS: Dosenmoor (RD/NMS), WIL: Wildes Moor/Osterrönländ (RD), ADU: Alt Duvenstedter Moor (RD), JAR: Jardelunder Moor (SL), WIT: Wittmoor (SE/HH), SAL: Salemer Moor (RZ), SEG: Segrahner Moor (RZ), KAL: Kaltenhofer Moor (RD), HEC: Hechtmoor (SL), biogeografische Region: A: atlantische, K: kontinentale, Hauptnaturreaum: H: Hohe Geest, N: Niedere Geest, Ö: Östliches Hügelland.

*Coenagrion armatum* könnte im Grotmoor zwar potenzielle Fortpflanzungsgewässer vorfinden, doch scheinen alle früheren Vorkommen südlich des Nord-Ostsee-Kanals inzwischen erloschen zu sein. Daher sind aktuelle Vorkommen der Art im Grotmoor als wenig wahrscheinlich anzusehen.

*Aeshna isoceles* zählt nicht zu den moortypischen Arten im engeren Sinn, wurde aber in fünf von zwölf Hochmoorkomplexen der VH nachgewiesen. Somit nimmt die Art Gewässer mit ausgeprägter Röhrichtzone auch im Bereich von Mooren an (Wittenberg 2021). Eine Besiedlung des Grotmoores ist daher nicht auszuschließen.

Für die übrigen 13 nicht im Grotmoor erfassten Arten in Tabelle 6 ist eine Besiedlung nicht zu erwarten, weil sie entweder nicht oder nur suboptimal an die Bedingungen der Hochmoore angepasst sind (Irrgäste, wie z. B. *Calopterygidae*) oder weil das Grotmoor außerhalb ihres kontinental geprägten Verbreitungsgebietes liegt (z.B. *Leucorrhinia albifrons*, vgl. Drews 2015a).

### Gefährdungen

Eine besondere Gefährdung der Libellenfauna des Grotmoores geht von der anhaltenden Entwässerung der Moorflächen durch die zahlreich vorhandenen Gräben aus. Mit dem Klimawandel häufiger auftretende, lange Trockenperioden und höhere Durchschnittstemperaturen verschärfen die Situation, da viele hochmoortypische Arten eine mehrjährige Larvalentwicklungszeit aufweisen und daher auf perennierende Gewässer angewiesen sind. An die Moorflächen unmittelbar angrenzende, intensive landwirtschaftliche Nutzung fördert einerseits die weitere Absenkung des Grundwasserspiegels und andererseits die Eutrophierung durch diffuse Nährstoffeinträge und fortschreitende Torfmineralisierung. Die Folge ist eine rasche Ausdehnung u. a. von *Sphagnum fallax*-Torfmoosrasen auf ursprünglich offenen, besonnten Moorgewässern (Dierßen & Dierßen 2008). Weitere Gefahren gehen von der Gehölz- und Röhrichsukzession in den Uferbereichen (siehe Untersuchungsfläche G02) aus. Die genannten Prozesse werden durch trockene und heiße Sommer deutlich beschleunigt. Von den in Tabelle 6 genannten zehn Arten des Grotmoores sind die folgenden acht durch die oben genannten Faktoren im Bestand gefährdet: *Lestes dryas* (Röbbelen & Bruens 2015a), *L. virens* (Röbbelen & Bruens 2015b), *Aeshna juncea* (Drews 2015c), *A. subarctica* (Winkler 2015), *Leucorrhinia dubia* (Haacks 2015a), *L. pectoralis* (Haacks & Winkler 2015), *L. rubicunda* (Haacks 2015b) und *Somatochlora flavomaculata* (Baumann 2021). Auch von Änderungen im Wasserhaushalt, wie sie im Zuge der geplanten Wiedervernässung des Grotmoores zu erwarten sind, kann für moortypische Arten wie *L. virens* (Untersuchungsflächen G01 und G04) eine Gefahr ausgehen, da ihre Larven plötzliche Überstauungen möglicherweise nicht überstehen (Röbbelen & Bruens 2015b).

### Danksagung

Mein herzlicher Dank gilt Angela Bruens für die freundliche Zusammenarbeit bei den Exkursionen, den Austausch um die Bestimmung der Funde und für die Bereitstellung ihrer Fundergebnisse aus dem Grotmoor. Ich danke Christian Winkler für die Vielzahl wertvoller Text- und Literaturhinweise. Ohne seine Anleitung wäre der vorliegende Artikel in dieser Form nicht zustande gekommen. Ein großer Dank geht an Lambert Busmann, der für meine persönliche Funddatensammlung eine Datenbanklösung erstellt hat. Gedankt sei hier auch dem LLUR für den Datenbankauszug landesweiter Libellenfunde und Andreas Klinge von der FÖAG, der mir die Verwendung seiner Kartengrafik erlaubt hat.

### Autor

#### Volker Look

Volker Look, geb. 1956, ist Dipl.-Ing. Elektrotechnik und seit Dezember 2018 im Ruhestand. 2015 fand er durch Beobachtungen und eigene Fotoaufnahmen fachliches Interesse an Libellen. Seitdem beschäftigt er sich mit der Faunistik und Biologie der schleswig-holsteinischen Libellenfauna mit Schwerpunkt auf der westlichen Hälfte des Kreises Segeberg.

### Literatur

- Baumann K (2021) 4.51 *Somatochlora flavomaculata* – Gefleckte Smaragdlibelle. Baumann K., Jödicke R., Kastner F., Borkenstein A., Burkart W., Quante U., Spengler T. (Hrsg.) Atlas der Libellen in Niedersachsen/Bremen. Mitteilungen der Arbeitsgemeinschaft Libellen in Niedersachsen und Bremen, Sonderband: 249-252.
- Borkenstein A, Jödicke R, Baumann K (2021) 4.14 *Coenagrion lunulatum* – Mond-Azurjungfer. Baumann K., Jödicke R., Kastner F., Borkenstein A., Burkart W., Quante U., Spengler T. (Hrsg.) Atlas der Libellen in Niedersachsen/Bremen. Mitteilungen der Arbeitsgemeinschaft Libellen in Niedersachsen und Bremen, Sonderband: 90-93.
- Buchwald R, Pix A, Jödicke R (2021) 4.6 *Sympetrum flaveolum* – Gefleckte Heidelibelle. Baumann K., Jödicke R., Kastner F., Borkenstein A., Burkart W., Quante U., Spengler T. (Hrsg.) Atlas der Libellen in Niedersachsen und Bremen. Mitteilungen der Arbeitsgemeinschaft Libellen in Niedersachsen und Bremen 2021, Sonderband: 321-325.
- Dierßen K, Dierßen, B (2008) Moore. Ulmer-Verlag, Stuttgart-Hohenheim, pp 230.

- Drews A (2015a) 6.62 Östliche Moosjungfer – *Leucorrhinia albifrons* (Burmeister, 1839). Arbeitskreis Libellen Schleswig-Holstein (Hrsg.) Die Libellen Schleswig-Holsteins. - Natur und Text, Rangsdorf: 422-426.
- Drews A (2015b) 6.45 Gefleckte Smaragdlibelle – *Somatochlora flavomaculata* (Vander Linden, 1825). Arbeitskreis Libellen Schleswig-Holstein (Hrsg.) Die Libellen Schleswig-Holsteins. - Natur und Text, Rangsdorf: 325-330.
- Drews A (2015c) 6.25 Torf-Mosaikjungfer – *Aeshna juncea* (Linnaeus, 1758). Arbeitskreis Libellen Schleswig-Holstein (Hrsg.) Die Libellen Schleswig-Holsteins. - Natur und Text, Rangsdorf: 211-217.
- Drews A, Winkler C (2015) 6.57 Gefleckte Heidelibelle – *Sympetrum flaveolum* (Linnaeus, 1758). Arbeitskreis Libellen Schleswig-Holstein (Hrsg.) Die Libellen Schleswig-Holsteins. - Natur und Text, Rangsdorf: 392-397.
- Haacks M (2015a) 6.63 Kleine Moosjungfer – *Leucorrhinia dubia* (Vander Linden, 1825). Arbeitskreis Libellen Schleswig-Holstein (Hrsg.) Die Libellen Schleswig-Holsteins. - Natur und Text, Rangsdorf: 427-432.
- Haacks M (2015b) 6.64 Nordische Moosjungfer – *Leucorrhinia rubicunda* (Linnaeus, 1758). Arbeitskreis Libellen Schleswig-Holstein (Hrsg.) Die Libellen Schleswig-Holsteins. - Natur und Text, Rangsdorf: 433-439.
- Haacks M, Winkler C (2015) 6.65 Große Moosjungfer – *Leucorrhinia pectoralis* (Charpentier, 1825). Arbeitskreis Libellen Schleswig-Holstein (Hrsg.): Die Libellen Schleswig-Holsteins. - Natur und Text, Rangsdorf: 440-445.
- Kalkman V J (2014) *Ceriagrion* Selys, 1876 Rubinjungfern. Dijkstra K-D B, Lewington R (Hrsg.) Libellen Europas. Haupt-Verlag, Bern: 126-127.
- Mauersberger R (2008) 3.2.2.4 Libellen. Luthardt V, Zeitz J (Hrsg.) Moore in Brandenburg und Berlin. - Natur und Text, Rangsdorf: 76-79.
- MELUND, Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt, Natur und Digitalisierung des Landes Schleswig-Holstein (2020a) Biotopkartierung Schleswig-Holstein, <http://zebis.landsh.de/webauswertung/index.xhtml> (letzter Zugriff am 30.9.2022).
- MELUND, Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt, Natur und Digitalisierung des Landes Schleswig-Holstein (2020b): Landschaftsrahmenplan für den Planungsraum III, Kreisfreie Hansestadt Lübeck, Kreise Dithmarschen, Herzogtum Lauenburg, Ostholstein, Pinneberg, Segeberg, Steinburg und Stormarn, Neuaufstellung 2020, Kiel, pp 327.
- Röbbelen F (2015) 6.15 Speer-Azurjungfer – *Coenagrion hastulatum* (Charpentier, 1825). Arbeitskreis Libellen Schleswig-Holstein (Hrsg.) Die Libellen Schleswig-Holsteins. - Natur und Text, Rangsdorf: 155-160.
- Röbbelen F, Bruens A (2015a) 6.7 Glänzende Binsenjungfer – *Lestes dryas* (Kirby, 1890). Arbeitskreis Libellen Schleswig-Holstein (Hrsg.) Die Libellen Schleswig-Holsteins. - Natur und Text, Rangsdorf: 109-114.
- Röbbelen F, Bruens A (2015b) 6.5 Kleine Binsenjungfer – *Lestes vestalis* (Charpentier, 1825). Arbeitskreis Libellen Schleswig-Holstein (Hrsg.) Die Libellen Schleswig-Holsteins. - Natur und Text, Rangsdorf: 97-103.
- Schmidt E (1964) Biologisch-ökologische Untersuchungen an Hochmoorlibellen (Odonata). Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie 169 (3/4): 313-386.
- Winkler C (2015) 6.26 Hochmoor-Mosaikjungfer – *Aeshna subarctica elisabethae* (Djakonov, 1922). Arbeitskreis Libellen Schleswig-Holstein (Hrsg.) Die Libellen Schleswig-Holsteins. - Natur und Text, Rangsdorf: 218-224.
- Winkler C, Drews A, Behrends T, Bruens A, Haacks M, Jödicke K, Röbbelen F, Voss K (2011) Die Libellen Schleswig-Holsteins. Rote Liste (3. Fassung, November 2011). LLUR SH – Natur - RL 22, Kiel, pp 86.
- Wittenberg M (2021) 4.30 *Aeshna isoceles* – Keilfleck-Mosaikjungfer. Baumann K., Jödicke R., Kastner F., Borkenstein A., Burkart W., Quante U., Spengler T. (Hrsg.) Atlas der Libellen in Niedersachsen/Bremen. Mitteilungen der Arbeitsgemeinschaft Libellen in Niedersachsen und Bremen, Sonderband: 156-159.

---

## Open Access

>> Der Artikel ist unter der Creative-Commons-Lizenz Namensnennung 4.0 International veröffentlicht. Den Vertragstext finden Sie unter: <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>. Bitte beachten Sie, dass einzelne, entsprechend gekennzeichnete Teile des Artikels von der genannten Lizenz ausgenommen sein bzw. anderen urheberrechtlichen Bedingungen unterliegen können.