

Faunenwandel der Libellen (Odonata) am Moossee (BE) während der letzten 140 Jahre unter dem Einfluss anthropogener Eingriffe

RENÉ HOESS

Normannenstrasse 35, 3018 Bern; r.hoess@1st.ch

Abstract: Faunal evolution of dragonflies (Odonata) at Lake Moossee (BE) during the last 140 years under the influence of human activity. – The dragonfly fauna of Lake Moossee and its tributaries has been studied for the past 140 years. During this time, the habitats available to dragonflies have undergone dramatic changes due to three subsequent lowerings of water table between 1780 and 1920, peat digging, canalization of running waters and drainage of the surrounding countryside as well as the establishment of a golf course with newly created standing and running waters in 2003. Seventeen of 53 identified dragonfly species are red listed. *Coenagrion ornatum* (Selys, 1850), which was common at Lake Moossee before the last land improvement, is presently extinct in Switzerland.

Zusammenfassung: Der Moossee und seine Begleitgewässer werden bereits seit 140 Jahren auf ihre Libellenfauna hin untersucht. Drei Seespiegelabsenkungen zwischen 1780 und 1920, Abtorfung, Kanalisierung von Fliessgewässern und Dränierung des Umlandes sowie die Anlage eines 105 ha grossen Golfplatzes mit neuen Steh- und Fliessgewässern im Jahr 2003 veränderten das Lebensraumangebot für die Libellen immer wieder. Von 53 nachgewiesenen Libellenarten stehen 17 auf der Roten Liste. Das vor der letzten Melioration am Moossee noch zahlreiche *Coenagrion ornatum* (Selys, 1850) ist heute in der ganzen Schweiz ausgestorben.

Résumé: Evolution de la faune des libellules (Odonata) au Moossee (BE) sous l'influence de l'activité humaine aux cours des 140 dernières années. – Les libellules du Moossee et de ses affluents sont étudiées depuis 140 ans. Durant cette période les différents habitats des libellules ont subi de profondes modifications, avec trois abaissements du niveau du lac (entre 1780 et 1920), l'extraction de la tourbe, la canalisation des eaux courantes, le drainage des terres environnantes ainsi que la construction d'un terrain de golf et la création de nouveaux plans et cours d'eau dans l'année 2003. 17 des 53 espèces de libellules recensées sont sur la liste rouge. *Coenagrion ornatum* (Selys, 1850) qui était commun au Moossee avant la dernière amélioration foncière est actuellement considéré comme éteint en Suisse.

Keywords: Odonata, Moossee, species richness, human impact, habitat loss, restoration of waterbodies, faunal change, climate change, golf course

EINLEITUNG

Der Moossee, wenige Kilometer nördlich von Bern gelegen, ist schon seit über 140 Jahren Exkursionsziel von Libellenforschern. Als Erster berichtet Meyer-Dür (1874) über einige Libellen an diesem See. Wenige Jahre später geht Liniger (1881a, 1881b) detaillierter auf die damalige Libellenfauna ein. In seinen Notizen über die schweizerischen Neuropteren erwähnt später Ris (1890) das individuenreiche Vorkommen von *Coenagrion ornatum* (Selys, 1850), welches heute leider in der ganzen Schweiz ausgestorben ist. In der Folge lassen vor allem Belegexemplare im NMBE etwas vom

Libellenbestand am Moossee erahnen. Erst im Rahmen des Berner Libelleninventars und eines Nachtrags dazu (Hoess 1994, 2001b) werden diese und neuere Beobachtungsdaten erneut schriftlich festgehalten.

Eine historische Übersicht der Entwicklung der Libellenfauna am Moossee und seiner Begleitgewässer ist das Ziel der vorliegenden Publikation. Hierbei werden auch auf die zahlreichen anthropogenen Veränderungen in der Region Moossee und ihre Auswirkungen auf die Libellenfauna eingegangen. Insbesondere werden hier unter anderem die Libellen an den neu geschaffenen und renaturierten Gewässern des 2003 entstandenen Golfparks Moossee vorgestellt. Diese Arbeit ähnelt der Zusammenstellung der Befunde aus den letzten 130 Jahren vom Husemersee (ZH) und seiner Umgebung durch Wildermuth (2013). Eine weniger lang zurückreichende Übersicht des mehr durch Flachmoore geprägten Giswilriedes findet sich bei Hoess (2001a). Solche Langzeitübersichten sind nur für wenige Standorte überhaupt machbar, da alte Daten in der Regel fehlen und viele ehemalige Lebensräume inzwischen zerstört sind.

MATERIAL, METHODE UND UNTERSUCHUNGSGEBIET

Für die vorliegende Arbeit wurden alle Angaben über Libellen zwischen den Schweizer Koordinaten 600.000 und 604.000 resp. 207.000 und 209.000 ausgewertet (Abb. 1). Das CSCF (Centre Suisse de Cartographie de la Faune)/Info Species stellte alle Libellendaten aus dem behandelten Gebiet zur Verfügung. Diese wurden zum Teil im Rahmen des Berner Libelleninventars und dessen Nachtrags (Hoess 1994, 2001b) vom Autor für das CSCF eingelesen, wobei auch Belegmaterial des Naturhistorischen Museums der Burgergemeinde Bern (MNBE) geprüft und die eingangs zitierte Literatur eingearbeitet wurde. Alle Beobachtungen, die seither dem CSCF gemeldet wurden, sind ebenso enthalten wie zwei Berichte, welche für die Betreiber des Golfparks erstellt wurden (Räz 2007, Hoess 2013).

Entwicklung, Aussehen und Struktur der Gewässer

Die meisten der folgenden Angaben zu den Gewässern sind Informationstafeln entnommen, die archiv@moosseedorf rund um die Seen aufgestellt hat. Die beiden Moosseen sind Toteisseen und daher postglazialen Ursprungs. Über Jahrtausende lagerten sich Sedimente aus organischem und anorganischem Feinmaterial in den Becken ab und es bildeten sich Torfkörper an den Ufern. Die zuführenden Bäche sind nur kurz und bringen keine bedeutenden Geschiebefrachten mit sich. Die Urtenen entwässert das Becken Richtung Osten. An diesen Grundcharakteristika hat sich bis heute nichts geändert, doch sonst hat der Mensch in den letzten vier Jahrhunderten starken Einfluss auf das Gebiet und seine Gewässer genommen. Im Rahmen von drei Meliorationen (1780, 1855-1859 und 1917-1920) wurde der Seespiegel um fast 6 m abgesenkt, um Torf und Boden für die Landwirtschaft zu gewinnen. Ein Sägereibetrieb und eine Ölmühle, die in Urtenen das Bachwasser zur Energiegewinnung stauten, mussten anlässlich der ersten Tieferlegung um 2.4 m eingestellt werden. Bei der zweiten, ebenso starken Absenkung wurden an den oberen und unteren Enden des Grossen Moossees Reste von Pfahlbauten entdeckt, die von der frühesten Besiedlung zeugen.

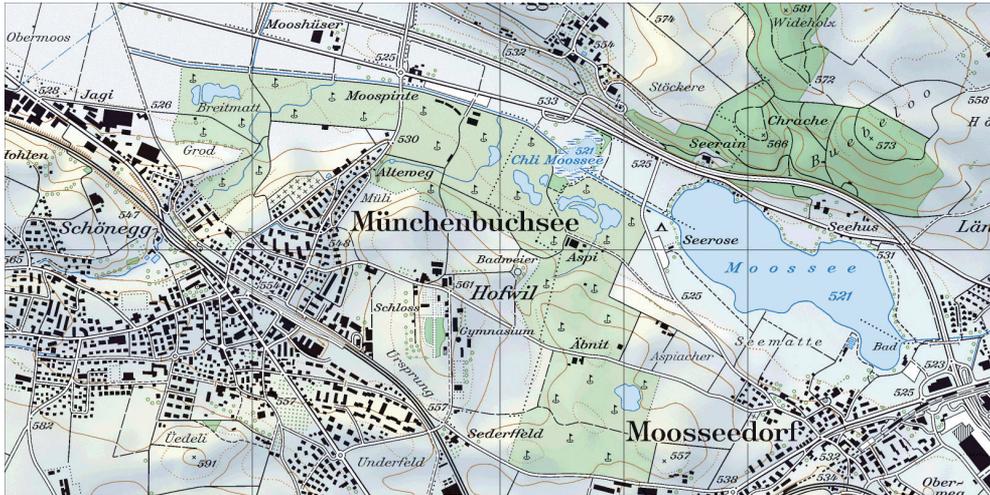


Abb. 1. Übersichtskarte zu den Moosseen und dem Golfpark Moossee – Stand 2011. Quelle: Bundesamt für Landestopografie.

Erst die dritte Korrektur (ca. 1 m) mit weitreichenden Drainagen machte das Umland der Seen für die Landwirtschaft nutzbar. Die zu- und abführenden Gewässer sind daher fast hundert Jahre lang begradigt. Einzelne davon wurden anlässlich der Neuanlage des Golfparks Moossee anno 2003 renaturiert. Es entstanden gleichzeitig zahlreiche grössere und kleinere Stillgewässer mit Foliengrund als ökologische Massnahme. Ihre Ufer werden naturnah gehalten und nur dort, wo dies für den Spielbetrieb unbedingt nötig ist, regelmässig gemäht.

Der Grosse Moossee ist ein bis 21.1 m tiefer Kleinsee von 1.1 km Länge und 300 m Breite, seine Fläche beträgt ca. 28 ha. Die Ufer sind meist steil und zum Teil überhängend. Flachufer mit künstlichen Kiesaufschüttungen gibt es vor allem beim kleinen Zufluss am Südenende und beim Bootsverleih neben dem Restaurant Seerose am Oberende. Das Umland ist flach bis schwach geneigt, ausser auf der linken Seeseite, wo es rasch ansteigt. Die flacheren Bereiche waren ursprünglich Teil des Sees, und man findet heute nach der Abtorfung noch Seekreide mit subfossilen Molluskenschalen in geringer Bodentiefe (Abb. 2). Eine Bohrung am 16.11.1989 in 6000–8000 Jahre alte Sedimente förderte folgende rezente Arten ans Tageslicht (eig. Best.), von denen die meisten heute noch am See vorkommen

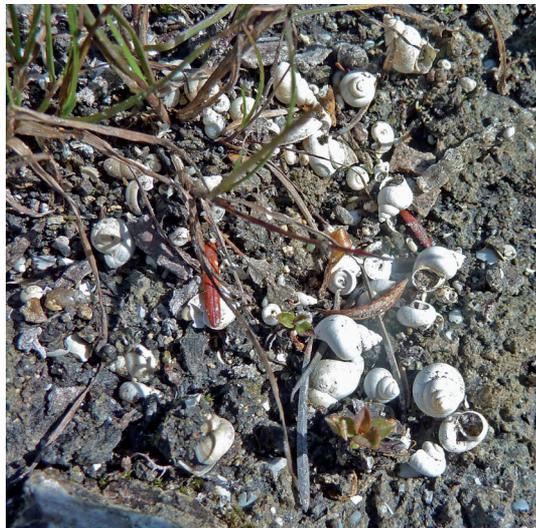


Abb. 2. Subfossile Schalen von Süswasserschnecken aus der Seekreide des Grossen Moossees, 31.08.2011.



Abb. 3. Bucht am Südufer des Grossen Moossees mit ausgedehnten Schwimmblattbeständen, 19.05.2009.

(Turner et al. 1998): *Valvata cristata* O. F. Müller, 1774, *V. piscinalis* (O. F. Müller, 1774), *Bithynia tentaculata* (Linnaeus, 1758), *Radix auricularia* (Linnaeus, 1758) und *Planorbis planorbis* (Linnaeus, 1758). Teils grosse Teichrosenbestände (*Nuphar lutea*) finden sich in allen Buchten (Abb. 3), dahinter wächst Schilf (*Phragmites australis*) in einem nur wenige Meter breiten Gürtel. Riede mit Seggen (*Carex* sp.) und Binsen (*Juncus* sp.) fehlen bis auf einen kümmerlichen Rest nördlich des Bades. Auch Auwaldgehölze sind nur in kleinem Masse, vor allem am Ober- und Unterende ausgebildet. Am Unterende befindet sich ein öffentliches Bad und am Oberende ein Bootsverleih, wo auch Fischereibewilligungen gelöst werden können. Der (Grosse) Moossee ist ein privates Fischgewässer mit teils exotischen Besatztieren (Graskarpfen) und einer angegliederten Fischzucht am Süden des Sees, die ihren Bestand mit Plankton aus dem See füttert und mit Wasser aus einer ehemaligen Mineralwasserquelle vor Ort versorgt. Auf der Südseite werden seit 2012 Robustrinder zur Beweidung eingesetzt, wodurch die Zugänglichkeit der Ufer stark eingeschränkt wird. Auf der umzäunten Weidefläche wurden mehrere untiefe Kleingewässer angelegt, um Pionierarten zu fördern. Beobachtungspunkte mit Tafeln informieren über die durchgeführten Massnahmen. Seit einigen Jahren ist auch der Biber am Südufer zu Hause. Der See, welcher seit 1954 unter Naturschutz steht, friert im Winter alle paar Jahre ganz zu, und es kann Schlittschuh gelaufen werden. Botanisch ist vor allem der Kalmus (*Acorus calamus*) zu erwähnen, der am Moossee noch in grossem Bestand vorkommt.



Abb. 4. Struktur- und pflanzenreiches Sekundärgewässer im Westen des Golfparks Moossee, 05.06.2013.

Der Chli Moossee ist mit weniger als 2 ha Fläche deutlich kleiner und steht ebenfalls unter Schutz. Ein sehr breiter Schilf- und Auenwaldgürtel säumt das ganze Ufer. Ein über einen Plankenweg erreichbarer Beobachtungsturm steht mitten im Schilf. Die Vogelwelt des Sees lässt sich davon zwar gut beobachten, die Libellen hingegen kaum, da die Distanz zum offenen Wasser zu gross ist. Um die Nordseite führt ein Weg, während die Südseite seit 2003 wegen des Golfbetriebes nicht mehr durchgängig begehbar ist.

Seit der letzten Melioration (1917–1920) sind alle zu- und abführenden Gewässer begradigt. Die Einleitungen der zahlreichen Dränagen sind nicht zu sehen. Die Fliessgeschwindigkeit ist gering und die Kanäle sind fast stets mehrere Meter tief eingesenkt, um den Pegel der Seen auf aktuellem Niveau zu halten. Eine Vegetation aus Flussröhricht ist nur lokal ausgebildet. Am Grund lagert sich Schlamm ab, da Hochwasserereignisse selten sind.

Beim Bau des Golfparks Moossee im Jahr 2003 wurden als ökologische Massnahme zahlreiche kleinere und grössere, bis 5 m tiefe Stehgewässer angelegt (Abb. 4). Ihr Grund ist meist mit Teichfolie abgedichtet. Die Vegetation ist sehr unterschiedlich ausgebildet mit Schwimmblatt- und Laichkrautgesellschaften, Stillwasserröhricht und Verlandungsbereichen. Die Nährstoffbelastung ist ähnlich gross wie in den beiden Seen und Faulschlamm bedeckt die Tiefenbereiche. Die Fliessgewässer wurden durch Öffnen verdolter Seezuflüsse geschaffen. Sie besitzen mehrheitlich eine Sohle aus Kies einheitlicher Korngrösse, weshalb sie sich für Libellen wenig eignen.

RESULTATE

Insgesamt wurden an den Moosseen und den Gewässern der näheren Umgebung 53 Libellenarten festgestellt, basierend auf 1485 Datensätzen. Tab. 1 zeigt eine Übersicht der gemeldeten Libellenarten und ihrer Häufigkeiten während dreier Perioden: (1) von 1874–1915, also zwischen den letzten beiden Meliorationen; (2) von 1925–1953, also kurz nach der letzten Seespiegelabsenkung; (3) von 1981–2013, Zeit des Berner Libelleninventares (Hoess 1994, 2001b, mit Beobachtungen von H. Berger, B. Herren, W. Hirschi, R. Hoess, H.-U. Kohler, O. Leuthard, K. Rätz und M. Wyss) bis heute. Periode 1 umfasst die Publikationen von Meyer-Dür (1874; 9 Datensätze) und Liniger (1881a, 1881b; 27 Datensätze) sowie weiteres erfasstes Belegmaterial aus dem NMBE von T. Steck-Hofmann und unbekanntem Sammlern. Dies sind zusammen 86 Datensätze von 39 Arten. Periode 2 ist gekennzeichnet durch nur 13 Datensätze, basierend auf Belegmaterial von O.-P. Wenger, A. Schmidlin und nicht genannten Sammlern von nur 11 Arten. Periode 3 umfasst das Gros der Daten, nämlich 1386 Datensätze. Davon entstammen alleine 432 Datensätze aus den Untersuchungen des Autors im Golfpark anno 2013 (Hoess 2013). Nachgewiesen wurden insgesamt 47 Arten. Während die Moosseen und die Fließgewässer während der ganzen Periode erfasst wurden, existiert der Golfpark erst ab 2003. Grosser Moossee, Chli Moossee, Fließgewässer ausserhalb des Golfparks und der Golfpark wurden für Periode 3 getrennt aufgelistet. Für die ersten beiden Perioden ist eine Auftrennung in die einzelnen Gewässer nicht möglich, da früher nicht so detailliert unterschieden wurde wie heute und die Fundortsnamen hier keinen Rückschluss darauf ziehen lassen. Früher wurde oft «Hofwil» resp. «Hofwylersee» oder gelegentlich auch «Münchenbuchsee» als Ortsname angegeben, wobei kaum der historische Badweiher beim Gehöft Hofwil gemeint sein dürfte, welcher künstlichen Ursprungs ist und für Libellen wenig geeignet gewesen sein dürfte.

Von den festgestellten 53 Libellenarten befinden sich aktuell 17 auf der Roten Liste (Gonseth et al. 2002). Tab. 2 fasst diese, nach Gefährdungskategorien sortiert, zusammen. Es wird erneut nach den drei Perioden unterschieden, wobei Periode 3 in Golfpark und in übrige Gewässer aufgetrennt wird. Eine Art, *Coenagrion ornatum*, ist in der Zwischenzeit in der ganzen Schweiz ausgestorben und kam auch vorher fast nur im Kanton Bern vor (Wildermuth et al. 2005).

DISKUSSION

Während der Perioden 1 und 3 wurden die Libellen am Moossee recht gut erfasst, für Periode 2 bestehen wohl bedeutende Lücken. Die Entwicklung der Libellenfauna lässt sich daher am besten im Vergleich der ersten und letzten Periode erkennen: Während 33 Arten in beiden Perioden vorhanden waren, verschwanden 6 Arten, und 14 Arten kamen neu hinzu. Dass heute 8 Arten mehr zu finden sind, ist eher auf die intensivere Beobachtungstätigkeit in neuerer Zeit zurückzuführen als auf bessere Entwicklungsmöglichkeiten für die Libellen. Eine tiefere Analyse drängt sich hier auf.

Über die Libellenfauna vor der ersten Melioration liegen keine Meldungen vor. Der alte Stau des Sees für die Sägerei und Ölmühle in Urtenen und die ersten beiden

Tab. 1. Libellen an den Moosseen, den zu- und wegführenden Fließgewässern sowie dem Golfpark Moossee in drei Perioden: +++: häufig; ++: nicht häufig, aber ev. autochthon; +: Einzelfunde.

Art	1874–1915	1925–1953	1981–2013			2003–2013
			Moossee	Chli Moossee	Fließgewässer	Golfpark
<i>Calopteryx splendens splendens</i> (Harris, 1782)	+++	+	++	++	++	++
<i>Calopteryx virgo virgo</i> (Linnaeus, 1758)	+++				++	++
<i>Chalcolestes viridis</i> (Vander Linden, 1825)	+		++	++	++	++
<i>Lestes sponsa</i> (Hansemann, 1823)	+			+		+
<i>Lestes virens vestalis</i> Rambur, 1842	+++					
<i>Sympetma fusca</i> (Vander Linden, 1820)	++		++			++
<i>Platycnemis pennipes</i> (Pallas, 1771)	+++		+++	++	++	++
<i>Coenagrion hastulatum</i> (Charpentier, 1825)	+					
<i>Coenagrion mercuriale</i> (Charpentier, 1840)	++					+
<i>Coenagrion ornatum</i> (Selys, 1850)	+++					
<i>Coenagrion puella</i> (Linnaeus, 1758)	++		++	++	++	+++
<i>Coenagrion pulchellum</i> (Vander Linden, 1825)	++					
<i>Enallagma cyathigerum</i> (Charpentier, 1840)	++		+++	++	++	+++
<i>Erythromma lindenii</i> (Selys, 1840)			++			
<i>Erythromma najas</i> (Hansemann, 1823)	++		++			++
<i>Erythromma viridulum</i> (Charpentier, 1840)			++			+++
<i>Ischnura elegans</i> (Vander Linden, 1820)	++	+	+++	++	++	+++
<i>Ischnura pumilio</i> (Charpentier, 1825)	++		+			++
<i>Pyrrhosoma nymphula</i> (Sulzer, 1776)	+		++		++	++
<i>Aeshna affinis</i> Vander Linden, 1820			++			
<i>Aeshna cyanea</i> (Müller, 1764)	+++	+	++	+	+	++
<i>Aeshna grandis</i> (Linnaeus, 1758)	++		++	++	+	++
<i>Aeshna juncea</i> (Linnaeus, 1758)						+
<i>Aeshna mixta</i> Latreille, 1805	+++		+++	++	+	+++
<i>Anaciaeschna isosceles</i> (Müller, 1767)			+++	++	+	++
<i>Anax imperator</i> Leach, 1815	+++		+++	++	+	+++
<i>Anax parthenope</i> Selys, 1839			+++	++		+++
<i>Brachytron pratense</i> (Müller, 1764)		+	++			++
<i>Gomphus pulchellus</i> Selys, 1840	++	++	++	+		
<i>Gomphus vulgatissimus</i> (Linnaeus, 1758)	++		++			
<i>Onychogomphus forcipatus forcipatus</i> (Linnaeus, 1758)	+++					+
<i>Ophiogomphus cecilia</i> (Geoffroy in Fourcroy, 1785)	++					
<i>Cordulegaster boltonii</i> (Donovan, 1807)	+		+			
<i>Cordulia aenea</i> (Linnaeus, 1758)	++	++	++	+	+	++
<i>Somatochlora flavomaculata</i> (Vander Linden, 1825)	+		++	+		
<i>Somatochlora metallica</i> (Vander Linden, 1825)	+	+	++		+	++
<i>Crocothemis erythraea</i> (Brullé, 1832)			+	+	+	++
<i>Libellula depressa</i> Linnaeus, 1758			++	++		++
<i>Libellula fulva</i> Müller, 1764	++		+++	+	++	++
<i>Libellula quadrimaculata</i> Linnaeus, 1758	+		++	++	+	+++
<i>Orthetrum albistylum</i> (Selys, 1848)						++
<i>Orthetrum brunneum</i> (Fonscolombe, 1837)	++		+		++	++
<i>Orthetrum cancellatum</i> (Linnaeus, 1758)	++	++	+++	++	+	+++
<i>Orthetrum coerulescens</i> (Fabricius, 1798)	+++					+
<i>Sympetrum danae</i> (Sulzer, 1776)	+		+			
<i>Sympetrum depressiusculum</i> (Selys, 1841)						++
<i>Sympetrum flaveolum</i> (Linnaeus, 1758)		++	+			
<i>Sympetrum fonscolombii</i> (Selys, 1840)	++		++	+	+	++
<i>Sympetrum meridionale</i> (Selys, 1841)			++	++	++	++
<i>Sympetrum pedemontanum</i> (Müller in Allioni, 1766)	+	+				
<i>Sympetrum sanguineum</i> (Müller, 1764)	+++	++	+++	++	++	++
<i>Sympetrum striolatum</i> (Charpentier, 1840)			++	++	++	++
<i>Sympetrum vulgatum</i> (Linnaeus, 1758)	+++		++	++	++	++
Anzahl Arten	39	11	39	26	25	39

Tab. 2. Übersicht der Rote Liste-Arten (RL nach Gonseth et al. 2002) in der Region Moossee: RE: in der Schweiz ausgestorben; CR: vom Aussterben bedroht; EN: stark gefährdet; VU: verletzlich; NT: potenziell gefährdet; NE: nicht beurteilt. Häufigkeiten: siehe Tab. 1.

Art	RL	1874–1915	1925–1953	1981–2013	2003–2013 Golfpark
<i>Coenagrion ornatum</i>	RE	+++			
<i>Coenagrion mercuriale</i>	CR	++			+
<i>Lestes virens vestalis</i>	CR	+++			
<i>Sympetrum pedemontanum</i>	CR	+	+		
<i>Ophiogomphus cecilia</i>	EN	++			
<i>Orthetrum albistylum</i>	EN				++
<i>Sympetrum flaveolum</i>	EN		++	+	
<i>Gomphus pulchellus</i>	VU	++	++	++	
<i>Sympetrum depressiusculum</i>	VU				++
<i>Coenagrion hastulatum</i>	NT	+			
<i>Coenagrion pulchellum</i>	NT	++			
<i>Erythromma lindenii</i>	NT			++	
<i>Gomphus vulgatissimus</i>	NT	++		++	
<i>Lestes sponsa</i>	NT	+		+	+
<i>Onychogomphus forcipatus forcipatus</i>	NT	+++			+
<i>Orthetrum coerulescens</i>	NT	+++			+
<i>Sympetrum danae</i>	NT	+		+	
<i>Aeshna affinis</i>	NE			++	
<i>Sympetrum fonscolombii</i>	NE	++		++	++
<i>Sympetrum meridionale</i>	NE			++	++

Absenkungen scheinen aber den Libellen nicht geschadet zu haben, kamen doch bis 1915 noch *Coenagrion ornatum* und *C. mercuriale* (Charpentier, 1840) an den zu- oder abführenden Bächen vor. Erst die letzte Melioration mit der umfassenden Drainage des Gebietes und Begradigung der Bäche brachte sie zum Verschwinden. *C. ornatum* ist inzwischen in der Schweiz ausgestorben (Wildermuth et al. 2005), *C. mercuriale* wurde aber 2013 im Bereich des Golfparks erneut gesichtet und stammt wohl von den immer stärker werdenden Populationen des Oberaargaus (Keller et al. 2013).

Ob aus der 1. Periode der Libellenerfassung von 1874–1915 alle Arten gemeldet oder belegt sind, ist nicht sicher. Bestimmt wurden gesamtschweizerisch seltene Arten wie *C. ornatum* eher gesammelt als commune Arten. Mehrere Arten, die heute vorkommen und früher nicht gemeldet wurden, haben wohl von der Klimaerwärmung profitiert (namentlich *Erythromma viridulum* (Charpentier, 1840), *Aeshna affinis* Vander Linden, 1820, *Anaciaeschna isocles* (Müller 1767), *Anax parthenope* Selys, 1839, *Crocothemis erythraea* (Brullé, 1832), *Orthetrum albistylum* (Selys, 1848) und *Sympetrum meridionale* (Selys, 1841)), können aber auch das Resultat intensiverer Begehungen sein (beispielsweise *E. lindenii* (Selys, 1840), *Aeshna juncea* (Linnaeus, 1758), *Brachytron pratense* (Müller, 1764), *Libellula depressa* Linnaeus, 1758, *S. depressiusculum* (Selys, 1841) und *S. flaveolum* (Linnaeus, 1758)). Erstaunlich ist, dass *A. juncea* erstmals auf dem Golfplatz im Gebiet gesichtet wurde. Diese kontinental verbreitete Art ist im Schweizer Mittelland meist in Mooregebieten anzutreffen. Früher war sie im Kanton Bern in den Mooren etwas

häufiger als heute. Dennoch fand sie damals offenbar niemand am Moossee. *Anax parthenope* gehörte im 19. Jahrhundert noch zu den sehr seltenen Arten der Schweiz und war nur lokal vorhanden (Wildermuth et al. 2005). Sein damaliges Fehlen am Moossee erstaunt deshalb nicht. Heute ist er am Moossee mit einer starken Population präsent und ebenso häufig wie der sonst überall vorhandene *A. imperator* Leach, 1815. *Brachytron pratense* wiederum ist eine typische Art der Kleinseen und ihr Vorkommen heute überrascht deshalb nicht. Auch wurde sie in der 2. Periode festgestellt (Beleg ohne Sammlername). Wieso sie aus der 1. Periode nicht nachgewiesen ist, ist unklar. Höchstens ihre frühe und kurze Flugzeit (Mai-Juni) könnte eine Erklärung hierfür sein. Alle *Erythromma*-Arten sind trotz lokal grosser Schwimmblattbestände am Moossee (Abb. 3) seit jeher nur in geringer Zahl oder nur zeitweise vorhanden, wofür vielleicht die Fischereiwirtschaft verantwortlich ist, welche zu viele Fische einsetzt oder Arten, welche die Unterwasserflora schädigen, auf die die Larven der *Erythromma*-Arten als Lebensraum angewiesen sind. Erst auf dem Golfplatz fand eine Art, nämlich *E. viridulum*, für sie optimale Bedingungen. Die Populationen von *E. viridulum* unterliegen aber bekanntermassen mehrjährigen Bestandsschwankungen (Wildermuth et al. 2005). *Orthetrum albistylum* wurde erst 1971 für die Schweiz nachgewiesen, sein Fehlen in der 1. Periode erstaunt deshalb nicht, eher aber sein aktuelles Vorkommen. *O. albistylum* taucht in der Region Bern sonst nur sporadisch auf, auf dem Golfplatz scheint es hingegen seit Beginn an einem flachen, eutrophen Gewässer bodenständig zu sein. Am Moossee sind zwar alle in der Schweiz bekannten *Sympetrum*-Arten nachgewiesen, doch fehlen Belege für einige Arten vor allem aus der 1. Periode. Ein Kleinsee ist allerdings nicht das optimale Gewässer für die Mehrheit der *Sympetrum*-Arten, die eigentlich Flachgewässer für ihre nur 2–4 Monate dauernde Entwicklung brauchen. Mehrere Arten wie *S. danae* (Sulzer, 1776), *S. depressiusculum*, *S. flaveolum* oder *S. pedemontanum* (Müller in Allioni, 1766) treten in der Region Moossee wohl nur als Gäste auf und pflanzen sich höchstens vorübergehend fort. Dass gerade das häufige *S. striolatum* (Charpentier, 1840) in der 1. Periode fehlte, kann höchstens damit erklärt werden, dass damals noch nicht immer zwischen diesem und dem nahe verwandten *S. vulgatum* (Linnaeus, 1758) unterschieden wurde. Erstaunlich ist zudem, dass sich gerade *S. meridionale* (Abb. 5) in den letzten Jahren an den Seen und auf dem Golfplatz ansiedeln konnte und einige Jahre gar die häufigste Art der Gattung war. Seit 1999 wies ich sie fast jedes Jahr nach, womit der Moossee und seine Begleitgewässer eines der beständigsten Vorkommen dieser Art in der Schweiz beherbergen (vergl. auch Hoess 2003). Lange galt sie bei uns nur als Einwanderin, die erst in neuester Zeit Fuss fasste. Ihr behagt offenbar das grüne Umland des Sees, wo sie ihre Eier



Abb. 5. Paarungsrade von *Sympetrum meridionale*, Grosser Moossee, 06.09.2013.

auf herbsttrockene Riedparzellen abwirft. *S. sanguineum* (Müller, 1764) ist ihr in dieser Verhaltensweise ähnlich und diejenige Art der Gattung, welche am Moossee am konstantesten vorkommt.

Weitere Arten, die neben den bereits genannten heute im Gebiet fehlen, sind *Lestes virens vestalis* Rambur, 1842, *Coenagrion hastulatum* (Charpentier, 1825), *C. pulchellum* (Vander Linden, 1825) und *Ophiogomphus cecilia* (Geoffroy in Fourcroy, 1785). Alle ausser *C. pulchellum* wurden nur in Einzelexemplaren gefangen und sind – mit Ausnahme von *L. virens vestalis* – wohl Irrgäste aus entfernteren Vorkommen. Meyer-Dür (1874) bezeichnete *L. virens vestalis* noch als die wohl häufigste Libelle der Schweiz; es erstaunt deshalb nicht, dass von ihr kaum Belege gesammelt wurden. Heute ist sie in der westlichen Schweiz wegen der grossflächigen Zerstörung der einst ausgedehnten Flachmoore verschwunden und die Vorkommen in der übrigen Schweiz sind vom Aussterben bedroht (Wildermuth et al. 2005). Weshalb aber *C. pulchellum* verschwunden ist, bleibt unklar, kommt es doch an den übrigen Kleinsseen im Kanton Bern auch heute noch oft in grosser Zahl vor. Es fehlt allerdings gegenwärtig in der ganzen Region um die Kantonshauptstadt.

Am Moossee liess sich seit jeher eine grosse Zahl an gefährdeten Arten feststellen, selbst wenn die Rote-Liste-Kategorien explizit auf die aktuellen Vorkommen anzuwenden sind. Insgesamt sind 17 der 53 am Moossee und in seiner näheren Umgebung gefundenen Arten auf der aktuellen Roten Liste der Libellen der Schweiz verzeichnet (Gonseth et al. 2002), was 32 % ausmacht. In den gut untersuchten Perioden 1 und 3 waren es 13 resp. 11 von 39 resp. 47 Arten, was 33 % resp. 23 % ergibt. Der Anteil an gefährdeten Arten ist also gesunken, obschon die Anzahl festgestellter Arten gestiegen ist. Sicher hat hier die letzte Melioration noch ihre Auswirkungen auf die Libellen gehabt, die selbst mit den neuesten Revitalisierungsmassnahmen noch nicht wieder gut gemacht werden konnten. Hinzu kommt, dass heute keine gefährdete Art mehr häufig im Gebiet ist, was in der 1. Periode noch für mehrere Arten zutraf. Für die einzelnen Kategorien sieht die Bilanz wie folgt aus: Ausgestorben: 1 Art (*Coenagrion ornatum*) nicht mehr vorhanden; vom Aussterben bedroht: 3 Arten, wovon 2 verschwunden sind und 1 (*C. mercuriale*) als Einzelexemplar wieder aufgetaucht ist; stark gefährdet: 3 Arten, wobei 1 verschwunden ist und 2 neu hinzugekommen sind, welche wohl alle höchstens vorübergehend bodenständig waren/sind; verletzlich: 2 Arten, wovon 1 neu dazu gekommen und vielleicht auch bodenständig ist; potenziell gefährdet: 8 Arten, wovon 1 neu hinzugekommen ist und 2 verschwunden sind. Früher waren die gefährdeten Arten eher bodenständig, heute sind sie eher als zugeflogen zu betrachten. Dies streicht aber immerhin die Bedeutung des Moossees und seiner Umgebung als wichtigen Trittsteinbiotop hervor.

Die Individuendichte ist bei etlichen Libellenarten am Moossee in den vergangenen Jahren gesunken. Dafür können verschiedene anthropogene Einflüsse verantwortlich sein, wie der Besatz mit pflanzenfressenden Fischen, der Nährstoffeintrag aus der Landwirtschaft, das Abfischen des Zooplanktons, auf welches auch die Libellenlarven angewiesen sind, und ein stärker werdender Freizeitbetrieb. Gegenwärtig kann diese negative Entwicklung durch die neuen Gewässer auf dem Golfplatz etwas abgefangen werden. Ob dort die aktuell festgestellte grosse Artenvielfalt erhalten werden kann, bleibt zu überprüfen. Die Gewässer auf dem Golfplatz sind

nährstoffreich und gegen den Untergrund durch Teichfolien abgedichtet. Ohne regelmässige Pflege werden sie verschlammten und umkippen, was sich demzufolge negativ auf die Libellen in ihnen auswirken wird. Der Reichtum an Libellen am Moossee und in seiner Umgebung wird daher auch künftig vom Wirken des Menschen abhängig sein. Zumindest die Pionierarten unter den Libellen sollten von den neu angelegten Kleingewässern auf der Viehweide profitieren.

EPILOG

Seit 2012 ist das Südufer des Grossen Moossees als Weide für Robustrinder abgezaunt und daher nur noch beschränkt begehbar. Da auch der Golfpark aus Sicherheitsgründen nicht ohne vorherige Absprache mit den Betreibern begangen werden sollte, ist für die kommenden Jahre nur mit einer eingeschränkten Beobachtungstätigkeit zu rechnen.

Danksagung

Dem CSCF/Info Species danke ich für die Übermittlung der Libellendaten. Bernhard Herren, Langnau, Hans Kurmann, Hinterkappelen, Christian Monnerat, Neuchâtel und Kurt Rätz, Moosseedorf danke ich für die Erlaubnis, ihre neueren Beobachtungsdaten verwenden zu dürfen. Hansruedi Wildermuth, Rüti danke ich für die Durchsicht des Manuskripts.

Literatur

- Gonseth Y., Monnerat C., Hoess R., Keim C., Maibach C., Maddalena T., Meier C., Weidmann P. & Wildermuth H. 2002. Rote Liste der gefährdeten Libellen der Schweiz. BUWAL, Bern, CSCF, Neuchâtel, 46 pp.
- Hoess R. 1994. Libelleninventar des Kantons Bern. Sonderdruck aus dem Jahrbuch des Naturhistorischen Museums Bern 12: 3–100.
- Hoess R. 2001a. Die Libellen (Odonata) des Giswilriedes (Kt. OW). Entomologische Berichte Luzern 46: 129–146.
- Hoess R. 2001b. Libelleninventar des Kantons Bern – Nachtrag. Jahrbuch des Naturhistorischen Museums Bern 13: 27–42.
- Hoess R. 2003. Ist *Sympetrum meridionale* in der Schweiz heimisch? Funde von 1998–2002 und Anmerkungen zu Habitat, Phänologie, Verhalten und Morphologie (Odonata: Libellulidae). Libellula 22(1/2): 61–86.
- Hoess R. 2013. Libellen im Golfpark Moossee 2013. Bericht Golfpark Moossee, Migros, 11 pp.
- Keller D., Seidl I., Forrer C., Home R. & Holderegger R. 2013. Schutz der Helm-Azurjungfer *Coenagrion mercuriale* (Odonata: Coenagrionidae) am Beispiel des Smaragd-Gebiets Oberaargau. Entomo Helvetica 6: 87–99.
- Meyer-Dür [L. R.] 1874. Die Neuropteren-Fauna der Schweiz, bis auf heutige Erfahrung. Mitteilungen der Schweizerischen entomologischen Gesellschaft 4(6): 281–352.
- Liniger E. 1881a. Die Odonaten des bernischen Mittellandes. Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft 6: 215–230.
- Liniger E. 1881b. [Nachtrag zu «Die Odonaten des bernischen Mittellandes»]. Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft 6(5): 348.
- Rätz K. 2007. 3.3. Libellen. In: Luder R. (ed.) Lebensräume für Pflanzen und Tiere. Teil-Erfolgskontrolle 2006, p. 13–14. Bericht Golfpark Moossee, Migros.
- Ris F. 1890. Notizen über schweizerische Neuropteren. Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft 8: 194–207.
- Turner H., Kuiper J.G.J., Thew N., Bernasconi R., Rüetschi J., Wüthrich M. & Gosteli M. 1998. Atlas der Mollusken der Schweiz und Liechtensteins. Fauna Helvetica 2, CSCF/SEG/WSL, Neuchâtel, 527 pp.
- Wildermuth H., Gonseth Y. & Maibach A. (eds.) 2005. Odonata – Die Libellen der Schweiz. Fauna Helvetica 12, CSCF/SEG, Neuchâtel, 398 pp.
- Wildermuth H. 2013. Entwicklung der Libellenfauna (Odonata) am Husemersee (Kanton Zürich) im Verlauf der letzten 130 Jahre. Entomo Helvetica 6: 7–21.