

Ergebnisse aus 10 Jahren Verbreitungskartierung und Monitoring der 6 Libellenarten aus den Anhängen II und IV der FFH-Richtlinie in Mecklenburg-Vorpommern (Odonata)

André Bönsel

1 Einleitung

Der Status quo der Libellenvorkommen aus den Anhängen der FFH-RL wurde in den vergangenen 10 Jahren in Mecklenburg-Vorpommern erfasst sowie teilweise ein Monitoring durchgeführt, wovon im Folgenden die Ergebnisse vorgestellt werden.

2 Untersuchungsgebiet und Methode

Untersucht wurde der politische Raum von Mecklenburg-Vorpommern, wobei sich die Erfassungen nicht auf NATURA-2000-Gebiete beschränkten, sondern auch zahlreiche andere Landschaftsräume außerhalb dieser Gebiete umfassten. Die konkrete Vorgehensweise der landesweiten Verbreitungskartierung und die Methodik für die Erfassungen im Rahmen des Stichproben-Monitorings wurden mehrfach publiziert (Bönsel 2002; 2006a; 2010) und sind dort nachzulesen. Bis 2010 wurde vom BfN mit dem damaligen bundesweiten Wissensstand eine Verbreitungs-Ränge der einzelnen FFH-Libellenarten für Deutschland erstellt. Danach wurde vom BfN festgelegt, wie viele Standorte im jeweiligen Bundesland pro Art zu monitorisieren sind, um eine repräsentative Aussage über die bundeslandspezifische chronologische Entwicklung abgeben zu können. In Mecklenburg-Vorpommern sind für *Leucorrhinia pectoralis* 11 Standorte, für *Leucorrhinia albifrons* 6, für *Leucorrhinia caudalis* 4, für *Aeshna viridis* 7 und für *Gomphus flavipes* 1 Standort an der Elbe zu bearbeiten. Als weitere, sechste Libellenart in MV, kommt *Sympetma paedisca* in MV mit bis dato 13 bekannten Vorkommen vor (Abb. 1). Das Monitoring für *S. paedisca* wurde aber bislang als nicht machbar eingestuft.

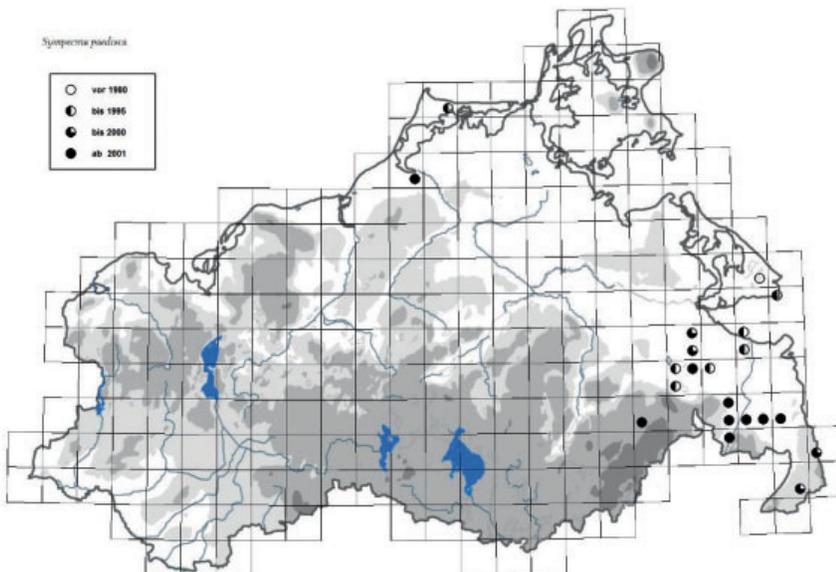


Abb. 1: Verteilung von *S. paedisca* – Vorkommen in MV auf MTBQ-Basis mit Stand Dez. 2011

3 Kommentierte Ergebnisse

Leucorrhinia pectoralis

Seit der letzten Publikation zur Verbreitung der FFH-Libellenarten in MV (Bönsel 2010) haben sich die Vorkommen von *L. pectoralis* von 246 auf 431 rezente Vorkommen erhöht (s. Abb. 2).

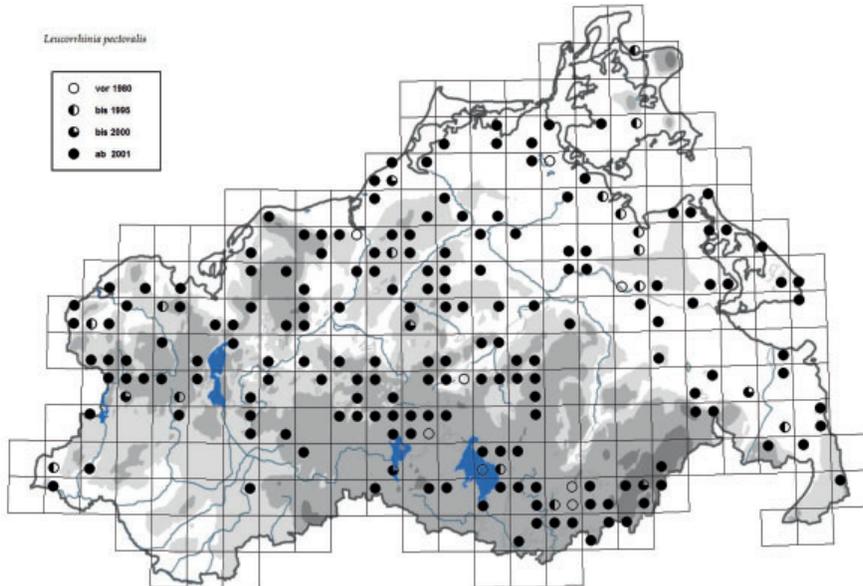


Abb. 2: Übersicht von *L. pectoralis* – Vorkommen in MV bis Ende 2011 auf MTBQ-Basis

In Anbetracht der beachtlichen Zahl rezenter Vorkommen von *L. pectoralis* sowie der Annahme, dass zukünftig sicherlich noch weitere Vorkommen entdeckt werden, ist MV ein Kernareal innerhalb des europäischen Verbreitungs-Range dieser Art und hat damit sowohl eine nationale als auch internationale Verantwortung für diese Art – ähnlich wie Sachsen-Anhalt für den Rotmilan *Milvus milvus* (vgl. dazu Richarz et al. 1995). Die Monitoring-Ergebnisse zu dieser Art liegen nicht in einer Zeitreihe (vgl. Abb. 3), weil zu Beginn des Monitorings im Jahr 2001 nicht aus allen Landschaftsräumen Vorkommen bekannt waren (Bönsel 2002). Die Ergebnisse der chronologisch von 2001 bis 2010 beobachteten Standorte sind chaotischen Charakters und kaum nach den Kategorien des Bewertungsschemata vom BfN zu interpretieren. Am Fundort „Schwarze See bei Bützow“, an dem bis 2009 die höchste publizierte Abundanz im gesamten Verbreitungsareal der Art vorlag (vgl. Bönsel 2010) verringerte sich die Abundanz von 605 Exuvien auf 27 Exuvien innerhalb 50 m Uferlinie im Jahr 2010 (Abb. 3 Sw). Bei den Bewertungsfaktoren – Besonnung, Fischbesatz, Melioration, Sukzession – hatte sich gegenüber 2009 nichts verändert. Vermuten lässt sich deshalb, dass sich die Subpopulationen nicht gleichmäßig oder linear entwickeln, was mittlerweile für mehrere Organismen nachgewiesen wurde und mit der Chaostheorie in biologischen Systemen in Verbindung gebracht wird (Eldredge 1986; Remmert 1988; Pickett et al. 1989; Sugihara & May 1990; Zimmer 1999; Beninca et al. 2008). In einem zu mindestens ähnlichen – wenn nicht sogar gleichen – Kontext muss wohl auch die Entwicklung im Horster Moor (Abb. 3 = H) gestellt werden. Die Entwicklungen der anderen 9 Standorte sind hingegen mit den Bewertungsschemata des BfN

interpretierbar. Am Lehm Moor (L), einem typischen Feldsoll, ist die Drainage defekt, was zur Bildung eines kleinen Sees führte. In der Folge siedelten sich wahrscheinlich durch die Verbreitung über Entenvögel auch Fische an (vgl. Laichtransport durch Entenvögel bei Riehl 1991). Der Standort wurde für *L. pectoralis* durch das neue Fischvorkommen zum pessimalen Lebensraum (vgl. Fischbesatz und negative Folgen für *L. pectoralis* in Mauersberger 2010; Wildermuth 2011). Die Problematik des zu hohen Fischvorkommens besteht mittlerweile auch in einigen Torfstichen bei Tribsees (T), wo durch die wiederholten winterlichen Hochwässer der Trebel jetzt zahlreiche Fischarten im monitorisierten Torfstich vorkommen, der zu Beginn des Monitorings aber fischfrei war. Um gleichsam Klimaschutz, Habitatschutz und Artenschutz zu gewährleisten, sind Fischsperrungen für bestimmte Bereiche der Moore in dieser revitalisierten Moorlandschaft ein probates Mittel (vgl. Wildermuth 2011). Durch die Revitalisierung der Moorlandschaft im Trebeltal sind allerdings völlig andere hydrologische Verhältnisse entstanden, die zumindest am untersuchten Torfstich suboptimal für *L. pectoralis* sind. Dabei kann nicht ausgeschlossen werden, dass andere Gewässer in der Moorlandschaft nun neue Nischen für *L. pectoralis* bieten, die man aber bei einem standortgebundenen Monitoring nicht erfasst. Für die restlichen Standorte der Monitoringkulisse von *L. pectoralis* gilt: die Wasserstände müssen stabilisiert werden. Durch das Absinken bzw. die starken Schwankungen der Wasserstände haben sich die übrigen Standorte allesamt negativ entwickelt oder sind trocken gefallen. Für das Darzer Moor (D) und den Kleineren Keetzsee (K) ist diese Tatsache besonders kurios, da es sich um Naturschutzgebiete handelt, die eigentlich die höchste Schutzkategorie in Deutschland erfahren. Summa summarum gibt es in MV viele Vorkommen von *L. pectoralis*, weil aufgrund der eiszeitlichen Historie noch viele Kleingewässer bestehen. Die Zukunft der zahlreichen Vorkommen ist hinsichtlich der meliorativen Einflüsse auf diese Gewässer als regressiv einzuordnen. Positive Trends sind im Kontext von Waldmoorrevitalisierungen genannt worden (Bönsel 2006b). Setzt man solche Revitalisierung konsequent und landesweit um, könnte ein progressiver Trend prognostiziert werden.

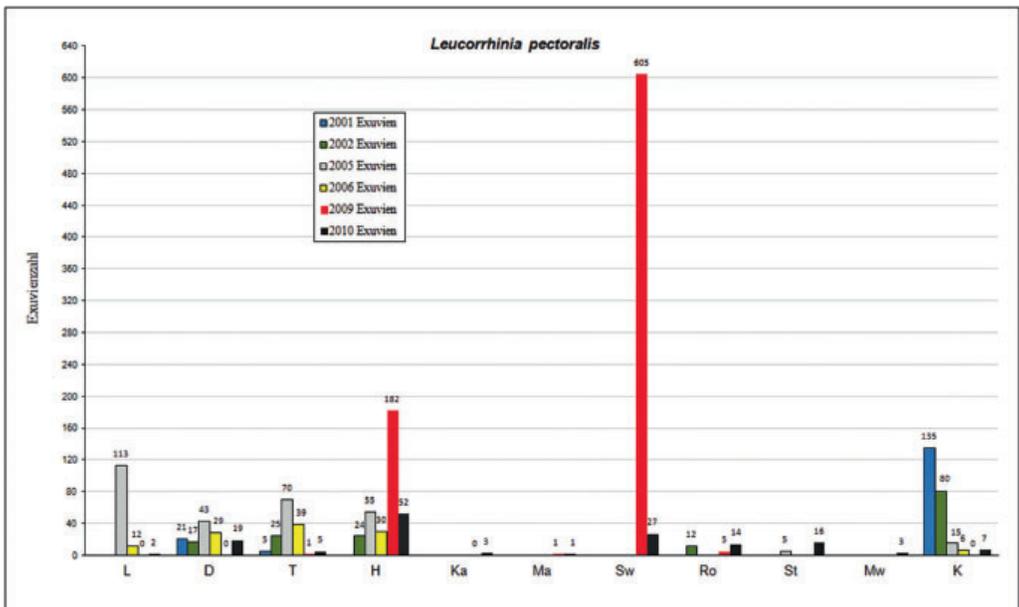


Abb. 3: Monitoringergebnisse von 11 Standorten mit Exuvienzahlen von *L. pectoralis* in MV



Abb.4: *Leucorrhinia caudalis* auf Sitzwarte (Foto: Dr. Michael Frank)

Leucorrhinia caudalis

Seitdem die FFH-RL in der Öffentlichkeit Aufmerksamkeit findet, gerieten die dort genannten Libellenarten verstärkt in den Fokus der Suchaktivitäten von Odonatologen. So werden beinahe jedes Jahr neue, bislang unbekannte Vorkommen von *L. pectoralis*, *L. caudalis* (Abb. 4), *L. albifrons*, *A. viridis* oder *S. paedisca* in MV entdeckt (vgl. Lange 1998; Mauersberger 1999; Meitzner & Martschei 2000; Rumpf & Wernicke 2001; Schulz 2003; Krech & Biele 2004; 2005; Schneider 2005; Bönsel 2006a; Mauersberger 2009; Zessin 2009; Bönsel 2010; Frank 2010; Hippke 2010b; a; Zessin & Ludwig 2010; Behr 2011; Busch & Masius 2011). Einige der jüngst publizierten Erstnachweise und das Postulat einer Ausbreitung von *L. caudalis* kann aus zwei Gründen hinterfragt werden. Erstens gab es mit Bekanntwerden der FFH-RL eine Zunahme der Suchaktivitäten und zweitens waren vermutliche ältere Publikationen nicht bekannt. Ein gutes Beispiel dafür ist West-Mecklenburg. So beschrieb Zessin (2009) seinen Fund von *L. caudalis* am Kraaker Waldsee in 2008 für West-Mecklenburg als Erstnachweis. 2009 fanden Bauer und Mauersberger (Mauersberger 2009) die Art bei Grevesmühlen. Hippke (2010a, 2010b) beobachtete die Art an einem Torfstich bei Zarrentin in den Jahren 2009 und 2010. Frank (2010) wies an einem Waldsee bei Kleekamp im Jahr 2010 die Art für ein weiteres Gewässer in West-Mecklenburg nach. Ebenfalls im Jahr 2010 konnte Bönsel *L. caudalis* im Duvener Moor und in einem Torfstich bei Schönberg nachweisen. Daraus ließe sich schlussfolgern, die Art breite sich in West-Mecklenburg rezent aus, wenn man den von Zessin (2009) deklarierten Erstnachweis am Kraaker Waldsee als Referenzmaß annimmt. Allen diesen Fundorten ist allerdings gemein, dass sie historisch betrachtet nicht oder nicht vollständig – also zur optimalen Schlupf- und Aktivitätszeit aller dort potentiell vorkommenden Libellenarten – untersucht wurden. Hinzu kommt, dass für das Duvener Moor im äußersten Nordwesten (vgl. Abb. 5) ein Vorkommen von *L. caudalis* historisch bekannt war (Lunau 1947), in späterer Literatur auch zitiert wurde (Schmidt 1975), aber bis 2010 nicht

wieder kontrolliert wurde. Als Grenzgebiet zwischen Ost- und Westdeutschland war dieser Standort mehrere Jahrzehnte Tabuzone und damit unmöglich zu untersuchen; was aber nicht heißt, dass die Art dort zwischenzeitlich nicht vorkam.

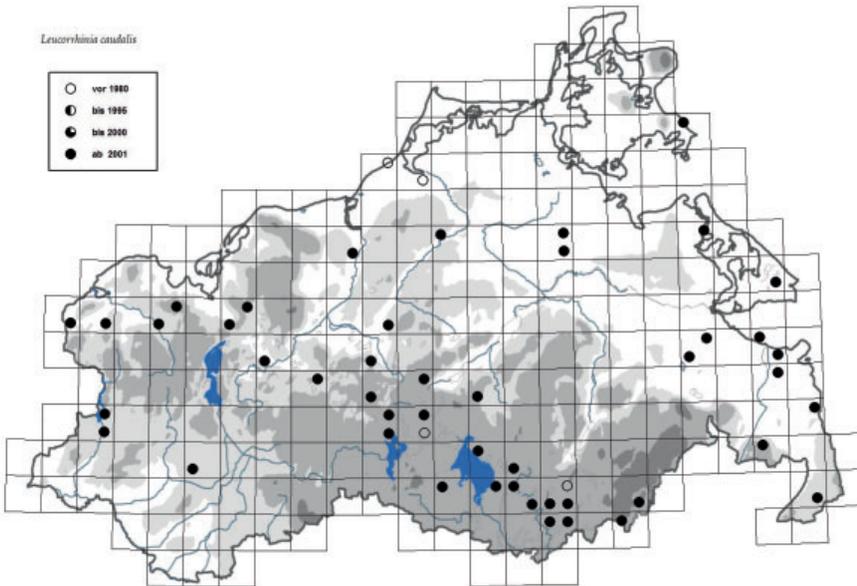


Abb. 5: Übersicht von *L. caudalis*-Vorkommen in MV bis Dez. 2011 auf MTBQ-Basis

Prinzipiell kommt *L. caudalis* schon 70 Jahren in West-Mecklenburg vor und der Fund von Zessin (2009) ist keinesfalls ein Erstdnachweis. Ähnlich stellt sich die Sachlage für den kürzlich publizierten Nachweis von der Insel Usedom durch Busch & Masius (2011) dar. Weder ist es ein Erstdnachweis gewesen, sondern nur eine Erstpublikation (Erstdnachweis 31.05.2008, der den Autoren per email vor ihrer Publikation mitgeteilt wurde), noch ist eine Ausbreitungstendenz belegbar, wie es Busch & Masius (2011) suggerieren. Die Autoren der älteren Publikationen über Libellen der Insel Usedom (Mauersberger 1989a; Mauersberger 1989b; Mauersberger & Wagner 1990) hatten keine vollständige Untersuchung des Krebssees angegeben, sondern vielmehr eine Artenliste für einen bestimmten Jahres-Zeitraum von verschiedenen Standorten der Insel Usedom vorgestellt. Eine Erfassung – zur jeweils optimalen Schlupf- und Flugzeit aller Arten – fand historisch dort nicht statt. Dieser Vergleich von historischen Artenlisten mit aktuellen Beobachtungen ist spannend, kann aber kaum bis gar nicht zu der Schlussfolgerung führen, dass es sich beim aktuellen Fund um eine Ausbreitungstendenz handelt. Anzunehmen ist vielmehr, dass am Krebssee auf Usedom noch niemand vor Busch & Masius zur richtigen Zeit und intensiv nach dieser Art gesucht hat und durch Busch & Masius eher zufällig ein weiterer Fundort der Art bekannt wurde. Interessant im Rahmen der Interpretation von Publikationen ist, dass Busch & Masius (2011) angaben, am Krebssee die Krebschere (*Stratiotes aloides*) nachgewiesen zu haben. Ende Juni beobachteten sie *Anax parthenope*, gaben aber keinen Hinweis zum Vorkommen oder Nichtvorkommen von *Aeshna viridis*, die zu dieser Zeit ebenfalls aktiv sein kann und an der Krebschere lebt. So erlaubt diese Publikation (Busch & Masius 2011) allein durch das Fehlen der kompletten Artenliste eine neue mehrdeutige Interpretation der Libellenfunde auf Usedom.

Tatsächlich nehmen die Funddaten von *L. caudalis*, wie von allen anderen FFH-Libellen, zu. Im Jahr 2009 waren 27 Vorkommen bekannt (Bönsel 2010), 2011 waren es schon 46 (Abb. 5). Neben den natürlichen Arealschwankungen von Arten besteht für das Monitoring von *L. caudalis*, wie schon bei *L. pectoralis* bemerkt, die Schwierigkeit der Interpretation von schwankenden Individuenzahlen an den Monitoringstandorten. Mit Beginn der Untersuchungen im Jahr 2001 wurde für *L. caudalis* nur 1 Standort (Made) monitorisiert. Die anderen drei Standorte wurden erstmals 2011 untersucht. Eine repräsentative Einschätzung ist demnach für MV noch nicht möglich. Die Subpopulation von *L. caudalis* in der Made weist aufgrund von Meliorationen im Binneneinzugsgebiet starke Rückgänge der Individuenabundanz auf. Man könnte deshalb bei der Kenntnis, dass sehr viele Gewässer in MV diesen Einflüssen unterliegen (auch die drei ins Monitoring aufgenommenen), suggerieren, dass die Art langfristig eher eine regressive als eine progressive Entwicklung erfahren wird; also eigentlich das Gegenteil von einer Ausbreitungstendenz. Für eine konkretere Aussage muss die weitere Sachlage abgewartet werden.

Leucorrhinia albifrons

Von *L. albifrons* waren zum Beginn der Erhebungen/Untersuchungen in 2001 kaum Vorkommen bekannt. 2011 wurde der Schlossee zusätzlich ins Monitoring aufgenommen, da sich die Vorkommen bislang im Südosten des Landes konzentrierten (Abb. 6). Diese Konzentration war aber wieder nur eine Momentaufnahme. Einer der ältesten Fundorte liegt in Nordwest-Mecklenburg (Abb.7), im Duvenester Moor (Lunau 1935), wo die Art 2010 durch Bönsel bestätigt werden konnte. Außerdem zitiert Schmidt (1975) einen weiteren Fund von Lunau, auf der Teschower Halbinsel, nördlich von Selmsdorf, mit regelmäßigen Vorkommen zwischen 1932 und 1942. Die ältesten Funde zwischen 1865 (Fromm & Struck 1865) und 1868 (Volkman 1984) liegen westlich und östlich der Müritz (vgl. Abb. 7). In neuerer Zeit wurde die Art sowohl im Norden (Abb. 7) (Krech & Biele 2005) als auch im mittleren West-Mecklenburg (Behr 2011) beschrieben. Die Zukunftsprognosen müssten für *L. albifrons* trotzdem pessimistisch ausfallen, wenn man die Ergebnisse des bisherigen Monitorings linear betrachtet (Abb. 6) und die 17 bis 1996 bestätigten Standorte (vgl. Abb. 7) ins Verhältnis zu den rezenten Vorkommen der anderen *Leucorrhinia*-Arten stellt. Von 2001 bis 2011 gingen die Individuenzahlen zurück (Abb. 6). Dieser Trend ist nicht linear und wiederum schwierig mit den Bewertungskategorien des BfN zu korrelieren bzw. zu erklären. Als Beispiel der schwierigen Interpretation der Ergebnisse, die aber wiederum nötig sind, wenn man Vorschläge für Erhaltungsmaßnahmen zur Sicherung des guten Zustandes von jeglichen Subpopulationen – wie es die FFH-RL fordert – geben will, sei das Vorkommen im Mümmelkensee auf Usedom erläutert. Der Mümmelkensee ist national durch die Schutzkategorie „Naturschutzgebiet“ und international durch die Kategorie „NATURA-2000-Schutzgebiet“ geschützt. Bis dato hat sich kaum etwas gravierend am Standort verändert. Die Schwankungsamplitude der Wasserstände ist natürlich. Der kleine See ist ein typischer Verlandungssee, wo die Sukzession der Verlandung ungestört abläuft, da dies ein Schutzziel des Naturschutzgebietes ist.

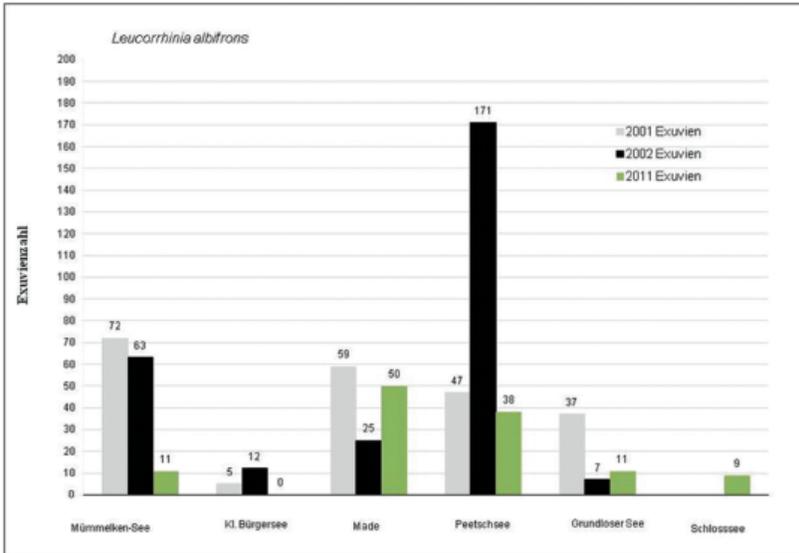


Abb. 6: Entwicklungen von *Leucorrhinia albifrons* – Standorten in MV (Stand Dez. 2011).

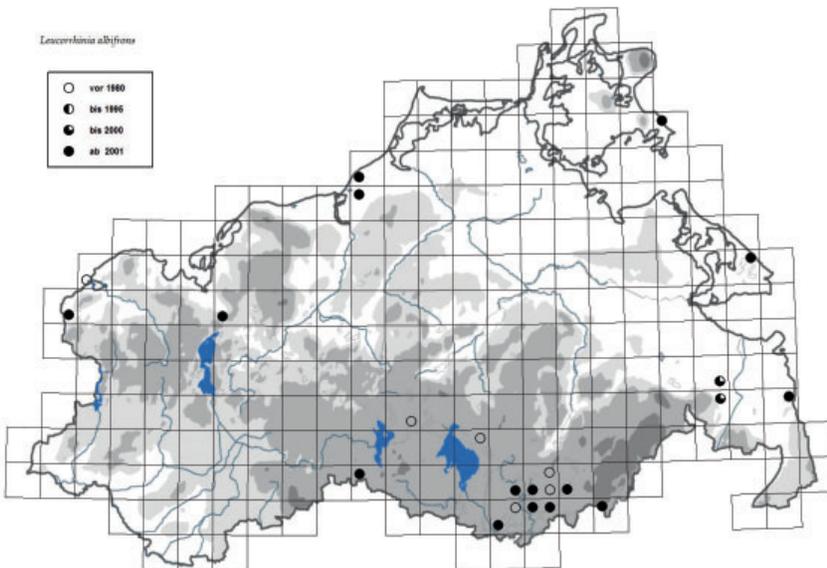


Abb. 7: Übersicht von *L. albifrons*-Vorkommen in MV mit Stand Dez. 2011 auf MTBQ-Basis

Schätzt man die Verlandungsprozesse in 5er Prozentschritten ab, ist von 2001 zu 2011 eine gewisse – wenn auch minimale - fortgeschrittene Verlandung festzustellen. Insofern es ohne jährliche Luftbilder überhaupt eingeschätzt werden kann, hat sich die semiaquatische Verlandungszone aus Torfmoosen und die aquatische aus Schwimmblattvegetation vergrößert und dadurch der offene Wasserkörper etwas verkleinert. Kann damit der Rückgang der Individuenzahl der Subpopulation erklärt werden? Die Vegetationszusammensetzung hat sich gegenüber 2001 nicht verändert. Sollte also die Verkleinerung des Lebensraumes ursächlich sein, müsste man gemäß FFH-RL in die Sukzession eingreifen. Will man dies in einem Natur-

schutzgebiet? Bei der Interpretation von Individuenzahlen stößt man zudem auf praktische Probleme. Zahlreiche Faktoren beeinflussen eine repräsentative Erfassung der Individuenzahl einer Art. So ist es grundsätzlich schwierig, bewegte Arten und insbesondere die meist sehr schnell fliegenden Libellen, quantitativ zu erfassen. Um diese Problematik zu umgehen und sicher die Bodenständigkeit zu belegen, werden in MV die sessilen Exuvien für das Monitoring erfasst. Doch selbst das Erfassen von Exuvien ist nicht immer gleich einfach oder gleich schwierig. Erfolgt das Monitoring z.B. nicht in der Hauptschlupfphase und fallen bis zur ersten, wahlmöglich verspäteten, Begehung viele und/oder starke Niederschläge, können zahlreiche Exuvien zerstört und nicht mehr registrierbar sein. Hinzu kommen die individuellen Unterschiede der Kartierer hinsichtlich ihrer Erfahrung und dem so genannten „Blick für die kleinen Dinge“. Diese Probleme versucht man mit Abundanzklassen zu umgehen. Doch löst es tatsächlich das Interpretationsproblem, z.B. an Mümmelkensee oder Kl. Bürgersee (vgl. Abb. 6)? Eine Zukunftsprognose ist für diese Art kaum abzugeben, gerade weil die Vorkommensdichte kaum erforscht ist und in MV noch einige weitere Funde zu vermuten sind, was die Gesamtsituation verbessern würde.

Aeshna viridis

Ausgehend von 1996 und mit dem Stand vom Dezember 2011 gibt es von *Aeshna viridis* 29 rezente Vorkommen in Mecklenburg-Vorpommern (Abb. 8).

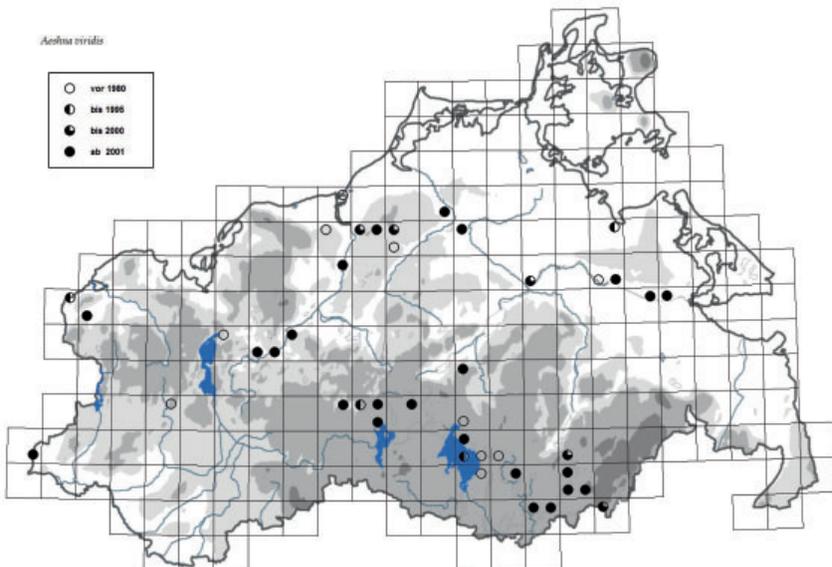


Abb. 8: Übersicht von *A. viridis*-Vorkommen in MV mit Stand Dez. 2011 auf MTBQ-Basis

Einige historische Funde (siehe Abb. 8) sind noch nicht verifiziert worden. Zudem wurden noch nicht alle Standorte von Gewässern mit dem Vorkommen von Krebscheren untersucht, weshalb durchaus noch weitere rezente Vorkommen in den nächsten Jahren zu erwarten sind. Gerade die Krebschere, von der diese Libelle abhängt, ist gegenüber Veränderungen des Wasserchemismus empfindlich (Smolders et al. 2003; Smolders et al. 2006). Wasserstandsschwankungen korrelieren mit dem Wasserchemismus (Lucassen et al. 2005). So sind die regressiven Entwicklungen bei dieser Art sehr eindeutig auf die starken meliorativen Einflüsse zurückzuführen. In den Gräben der Warnowniederung bei Hucksdorf zum Beispiel

ging die Krebschere genau aufgrund solcher Einflüsse stark zurück und sorgte für einen momentanen Ausfall der dortigen Subpopulation (Abb. 9). Ähnliches gilt für den Keetzsee. Bei Tribsees – im revitalisierten Trebeltal – breiteten sich die Krebscheren-Bestände hingegen aus, was für eine nahezu gleichbleibende Subpopulation sorgt. Von den anderen Standorten (Abb. 9) gibt es noch keine Vergleichsdaten.

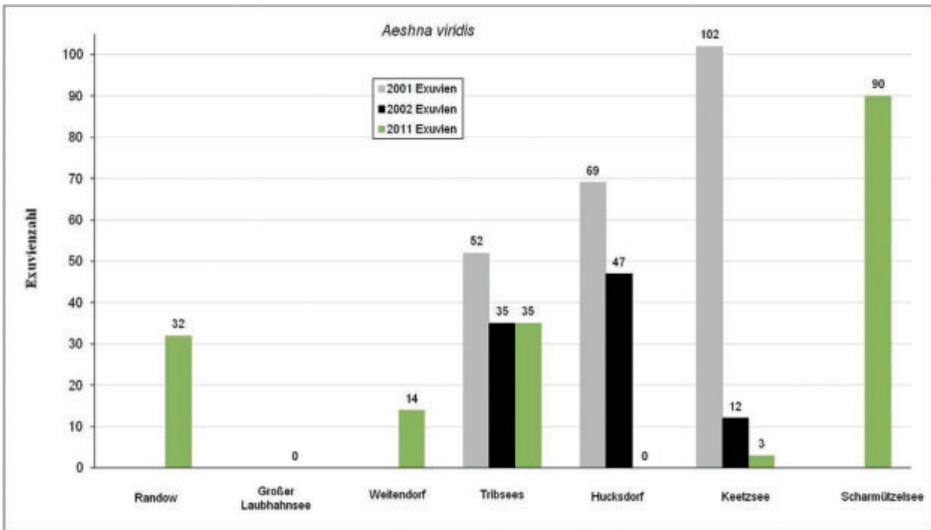


Abb. 9: Entwicklungen von *Aeshna viridis*

Gomphus flavipes

Das Vorkommen von *G. flavipes* an der Elbe blieb zwischen 2001 und 2011 - mit jeweils 7 und 13 gefundenen Exuvien - relativ stabil. Der geringe Unterschied kann durch ein reines Übersehen von einzelnen Exuvien pro Untersuchungsabschnitt erklärt werden. Die Exuvien sind vom Flusssediment eingefärbt und damit auf dem Sedimentuntergrund des Ufers schwer zu entdecken.

4 Ausblick

Eine einseitige Trendprognose lässt sich für keine der 6 in MV vorkommenden Libellenarten aus den Anhängen der FFH-RL abgeben. Hinsichtlich der Vorkommensdichte ist *L. pectoralis* mittlerweile gut erforscht; für die anderen Arten bestehen größere Wissenslücken. Das Monitoring wurde nicht für alle FFH-Libellen-Arten chronologisch seit 2001 durchgeführt. Trotzdem zeigen die ersten chronologischen Ergebnisse für *L. pectoralis* und *A. viridis*, dass Schutzmaßnahmen ergriffen werden müssen. Als Schutzmaßnahmen sind durchweg stabile Wasserstände zu fordern. Für *L. pectoralis* und *A. viridis* gibt es mehrere Publikationen, die aufzeigen, wie, wo und unter welchen Bedingungen Gewässer revitalisiert werden sollten, um Subpopulationen zu stabilisieren oder neu ansiedeln zu lassen. Schutzmaßnahmen müssten sofort ergriffen werden, um die eine oder andere Subpopulation des landesweiten Monitorings vor dem Erlöschen zu bewahren. Mit Blick auf die Vorkommensdichte und der Annahme, dass bei einer geringen Dichte die Neubesiedlung von revitalisierten Standorten schwierig bis unmöglich wird (vgl. Abundanz und Besiedlungsintensität Blackburn et al. 2006), sind andere Libellenarten nicht nur in MV, sondern in Europa deutlich gefährdeter, wie z.B. *Nehalennia speciosa* (Bernard & Wildermuth 2005). Für diese Art sollte gleichsam sofort ein Schutzpro-

gramm aufgelegt und umgesetzt werden, zumal MV noch mehrere Vorkommen aufweist; wohin gegen die Art in vielen anderen europäischen Ländern schon verschwunden ist oder kurz vor dem Aussterben steht (Bernard & Schmitt 2010).



Abb. 10: *Nehalennia speciosa* (Foto: Dr. Michael Frank)

5 Zusammenfassung

Gerade die Libellenarten aus der FFH-RL sind verstärkt in den Fokus vieler Libellenkundler geraten, weshalb nahezu jedes Jahr neue Funde in MV bekannt wurden und sicher weiterhin bekannt werden. Von *L. pectoralis* sind mit dem Stand vom Dezember 2011 nun 431 rezente Vorkommen bekannt, von *L. caudalis* 46, von *L. albifrons* 17, von *A. viridis* 29, von *G. flavipes* 1 Standort an der Elbe bei Dömitz und von *S. paedisca* 13. Die ersten Monitoringergebnisse der Arten sind ambivalent zu interpretieren, was ebenfalls für die Zukunftsprognosen gilt. Dringende Schutzmaßnahmen sind für *L. pectoralis* und *A. viridis* begründet worden, ansonsten werden Subpopulationen des landesweiten Monitorings erlöschen und bei der nächsten Berichtspflicht die Untätigkeit zu erklären sein.

6 Dank

Mein Dank und im Namen des Landes MV gilt den vielen Kartierern wie K. Krug, R. Mauersberger, W. Zessin, F. Wolf, M. Krech, M. Hippke, H. Matthes, J. Matthes, A.-G. Sonneck, T. Martschei, V. Meitzner, D. Schulz, M. Haacks, H. Behr, O. Brauner, A. Berlin und M. Frank. Besonders danken möchte ich Dr. M. Frank, der zahlreiche konstruktive Hinweise zum Manuskript und brillante Bilder beisteuerte.

7 Literatur

- Behr, H. (2011): Nachweis einer dritten Moosjungfer-Art am Waldsee bei Kleekamp (NWM): Östliche Moosjungfer, *Leucorrhinia albifrons* (Burmeister, 1839). Virgo, Mitteilungsblatt des Entomologischen Vereins Mecklenburg 14: 85-86.
- Beninca, E., Huisman, J., Heerkloss, R., Jöhnk, K.D., Branco, P., van Nes, E.H., Scheffer, M. & Ellner, S.P. (2008): Chaos in a long-term experiment with a plankton community. *Nature* 451: 822-825.
- Bernard, R. & Schmitt, T. (2010): Genetic poverty of an extremely specialized wetland species, *Nehalennia speciosa*: implications for conservation (Odonata: Coenagrionidae). *Bulletin of Entomological Research* 100: 405-413.
- Bernard, R. & Wildermuth, H. (2005): *Nehalennia speciosa* (Charpentier, 1840) in Europe: a case of a vanishing relict (Zygoptera: Coenagrionidae). *Odonatologica* 34: 335-378.
- Blackburn, T.M., Cassey, P. & Gaston, K.J. (2006): Variations on a theme: sources of heterogeneity in the form of the interspecific relationship between abundance and distribution. *Journal of Animal Ecology* 75: 1426-1439.
- Bönsel, A. (2002): Standortssuche und Eignungsprüfung für ein zukünftiges FFH-Monitoring der Libellen. *Naturschutzarbeit in Mecklenburg-Vorpommern* 45: 48-55.
- Bönsel, A. (2006a): First results of mapping and monitoring four dragonfly species of the FFH Directive (Annex II and IV) in Mecklenburg-Vorpommern (Insecta: Odonata). In: R. Buchwald (Editor), *Habitat selection, reproductive behaviour and conservation of Central-European dragonflies (Odonata)*. Aschenbeck & Isensee Universitätsverlag, Oldenburg, pp. 38-45.
- Bönsel, A. (2006b): Schnelle und individuenreiche Besiedlung eines revitalisierten Waldmoores durch *Leucorrhinia pectoralis* (Odonata: Libellulidae). *Libellula* 25: 151-157.
- Bönsel, A. (2010): Zum Vorkommen der Libellenarten aus den Anhängen der FFH-Richtlinie in Mecklenburg-Vorpommern (Odonata). - *Naturschutzarbeit in Mecklenburg-Vorpommern* 53: 24-33.
- Busch, R. & Masius, P. (2011): Erstnachweis von *Anax parthenope* und *Leucorrhinia caudalis* auf der Insel Usedom (Odonata: Aeshnidae, Libellulidae). *Libellula* 30: 151-155.
- Eldredge, N. (1986): Information, economics, and evolution. *Annual review of ecology and systematics* 17: 351-369.
- Frank, M. (2010): Nachweis der Zierlichen Moosjungfer (*Leucorrhinia caudalis* Charpentier, 1840) im Landkreis Nordwest-Mecklenburg. Virgo, Mitteilungsblatt des Entomologischen Vereins Mecklenburg 13: 71-72.
- Fromm, L. & Struck, C. (1865): Verzeichnis von Neuropteren, welche sich im südöstlichen Seengebiet Mecklenburg-Schwerins finden. - *Archiv für Landeskunde in den Großherzogthümern Mecklenburg und Revue der Landwirtschaft* 15: 166-169.
- Hippke, M. (2010a): Kurze Mitteilungen - Bemerkenswerte entomologische Beobachtungen in Mecklenburg-Vorpommern (2010): Odonata (Libellen). Virgo, Mitteilungsblatt des Entomologischen Vereins Mecklenburg 13: 70.
- Hippke, M. (2010b): Kurze Mitteilungen - Odonata. Virgo, Mitteilungsblatt des Entomologischen Vereins Mecklenburg 13: 76.
- Krech, M. & Biele, S. (2004): Tyrphobionte Libellenarten als Indikatoren für den trophischen und strukturellen Entwicklungszustand dystropher Gewässer am Beispiel von zwei Kesselmooren in Nordostdeutschland. *Archiv der Freunde der Naturgeschichte Mecklenburgs* 43: 69-80.
- Krech, M. & Biele, S. (2005): Odonatologische Untersuchungen an Kleingewässern in der Rostocker Heide (Hansestadt Rostock) unter besonderer Berücksichtigung der FFH-Arten *Leucorrhinia albifrons* und *Leucorrhinia pectoralis*. - *Archiv der Freunde der Naturgeschichte Mecklenburgs* 44: 91-103.
- Lange, L. (1998): Beitrag zur Libellenfauna des einstweilig gesicherten NSG "Plauer Stadtwald". *Naturschutzarbeit in Mecklenburg-Vorpommern* 41: 72-74.
- Lucassen, E., Smolders, A.J.P., Lamers, L.P.M. & Roelofs, J.G.M. (2005): Water table fluctuations and groundwater supply are important in preventing phosphate-eutrophication in sulphate-rich fens: consequences for wetland restoration. - *Plant and Soil* 269: 109-115.
- Lunau, C. (1935): Zwei für Nordelbien neue Libellenarten. *Die Heimat* 6: 213-214.
- Lunau, C. (1947): *Leucorrhinia caudalis*, *Nehalennia speciosa*. Faun. AG SH. Rundschr. 2: 10.
- Mauersberger, R. (1989a): Odonatenfauna des Bezirkes Rostock (DDR) Verzeichnis der bisherigen Funde. - *Entomologische Nachrichten und Berichte* 33 (1): 15-24.
- Mauersberger, R. (1989b): Odonatenfauna des Bezirkes Rostock (DDR) und Verzeichnis der bisherigen Funde (Teil 2). *Entomologische Nachrichten und Berichte* 33 (2): 63-74.

- Mauersberger, R. (1999): Wiederfunde von *Anax parthenope* Selys und *Leucorrhinia caudalis* Charp. in Mecklenburg-Vorpommern (Anisoptera: Aeshnidae, Libellulidae). *Libellula* 18 (3/4): 197-199.
- Mauersberger, R. (2009): Nimmt *Leucorrhinia caudalis* im Nordosten Deutschlands rezent zu? (Odonata: Libellulidae). *Libellula* 28: 69-84.
- Mauersberger, R. (2010): *Leucorrhinia pectoralis* can coexist with fish (Odonata: Libellulidae). - *International Journal of Odonatology* 13: 193-204.
- Mauersberger, R. & Wagner, S. (1990): Zur Libellenfauna dreier Naturschutzgebiete im Bezirk Rostock. *Naturschutzarbeit in Mecklenburg-Vorpommern* 33: 23-29.
- Meitzner, V. & Martschei, T. (2000): Neue Funde europäisch geschützter Insektenarten. *Naturschutzarbeit in Mecklenburg-Vorpommern* 43: 70-71.
- Pickett, S.T.A., Kolasa, J., Armesto, J.J. & Collins, S.L. (1989): The ecological concept of disturbance and its expression at various hierarchical levels. *Oikos* 54: 129-136.
- Remmert, H. (1988): Gleichgewicht durch Katastrophen. Stimmen unsere Vorstellungen von Harmonie und Gleichgewicht in der Ökologie noch? *Aus Forschung und Medizin* 3: 7-17.
- Riehl, R. (1991): Können einheimische Fische anhand ihrer Eier durch Wasservögel verbreitet werden? *Zeitschrift für Fischkunde* 1: 79-83.
- Rumpf, M. & Wernicke, P. (2001): Die Libellenfauna ausgewählter Gewässer im Naturpark Feldberger Seenlandschaft. *Natur und Naturschutz in Mecklenburg* 36: 92-109.
- Schmidt, E. (1975): Die Libellenfauna des Lübecker Raumes. *Ber. Ver. H. Nat. Hist. Mus. Lübeck* 13-14: 25-43.
- Schneider, A. (2005): Die Libellenfauna des Großen Serrahnsees und des Schweingartensees (Müritz-Nationalpark) - Inventarisierung und naturschutzfachliche Bewertung. *Naturschutzarbeit in Mecklenburg-Vorpommern* 48: 41-49.
- Schulz, D. (2003): Ein weiteres Vorkommen der Östlichen Moosjungfer (*Leucorrhinia albifrons* (BURMEISTER 1839) in Mecklenburg-Vorpommern. *Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft West-Mecklenburg* 3: 72.
- Smolders, A.J.P., Lamers, L.P.M., Den Hartog, C. & Roelofs, J.G.M. (2003): Mechanisms involved in the decline of *Stratiotes aloides* L. in The Netherlands: sulphate as a key variable. *Hydrobiologia* 506-509: 603-610.
- Smolders, A.J.P., Lamers, L.P.M., Lucassen, E., van der Velde, G. & Roelofs, J.G.M. (2006): Internal eutrophication: How it works and what to do about it - a review. *Chemistry and Ecology* 22: 93-111.
- Sugihara, G. & May, R.M. (1990): Nonlinear forecasting as a way of distinguishing chaos from measurement error in time series. *Nature* 344: 734-741.
- Volkman, T. (1984): Aus der Sammlung des Müritz-Museums Waren. Die Libellen (Odonaten) aus der Sammlung des Müritz-Museums Waren. *Zoologischer Rundbrief für den Bezirk Neubrandenburg* 1: 61-68.
- Wildermuth, H. (2011): Beeinflussen Elritzen die Libellenfauna kleiner Moorgewässer? (Teleostei: Cyprinidae; Odonata). *Libellula* 30: 93-110.
- Zessin, W. (2009): Erstnachweis der Zierlichen Moosjungfer (*Leucorrhinia caudalis*) in West-Mecklenburg 2008 am Kraaker Waldsee, Landkreis Ludwigslust. *Virgo, Mitteilungsblatt des Entomologischen Vereins Mecklenburg*: 76-78.
- Zessin, W. & Ludwig, R. (2010): Die Libellen auf dem Gebiet der Gemeinde Rastow-Kraak, Landkreis Ludwigslust, Mecklenburg. *Virgo, Mitteilungsblatt des Entomologischen Vereins Mecklenburg* 13: 32-37.
- Zimmer, C. (1999): Life after chaos. *Science* 284: 83-86.

Dr. André Bönsel,
 Vasenbusch 15,
 18337 Marlow, OT Gresenhorst,
 Andre.Boensel@gmx.de