

Zur Habitatpräferenz von *Leucorrhinia caudalis* (CHARPENTIER) (Anisoptera: Libellulidae)

Rüdiger Mauersberger und Dieter Heinrich

eingegangen: 28. August 1993

Summary

On habitat preference of *Leucorrhinia caudalis* (Charpentier): 12 new records of *Leucorrhinia caudalis* CHARPENTIER, 1840 in Northeast Germany and the detailed description of the habitats were given. Following features distinguish the habitats: Type of lake: small, original eutrophic (but not polytrophic) or mesotrophic, shallow lake. Alkaline water: pH-value between 7 to 8, only exceptionally underneath 7. Rather clear water: transparency (measured by SEC-CHI-disc) between 1.4 to 4.4 meters. Three strata of vegetation in combination: underwater - floating - reed plants. Water-surface structured by submerge and emerged vegetation. Smooth organic sediments. All inhabited waters are laying in forests.

Key words: Northeast Germany, structure of water vegetation, eutrophic-alkaline lake, water transparency

Zusammenfassung

12 aktuelle Siedlungsgewässer von *Leucorrhinia caudalis* werden beschrieben. Folgende Merkmale kennzeichnen die Habitate: Gewässertyp: natürlich eutrophe Kleinseen oder flache mesotroph-alkalischen Klarwasserseen (bzw. flache Buchten); polytrophe Gewässer ungeeignet. Relativ klares Wasser mit Sichttiefen von 1,4 bis 4,4 Meter. Mäßig kalkreiches (und damit alkalisches) Wasser, pH 7 - 8, selten darunter. Dreischichtige Vegetationsstrukturen (submers: dichte Tauchfluren, Schwebematten oder Grundrasen, emers: Schwimmblatt-rasen, Schwimmdecken, anschließend Schwingkantenrieder oder Röh-

richte). Strukturdurchsetzte Wasseroberfläche (Spitzen o. Blüten von submerser Vegetation, Schwimmblätter). Feine, weiche, tiefe organische Sedimente (Detritusmudden). Besiedelte Gewässer liegen im Wald.

Einleitung

Die "Zierliche Moosjungfer", *Leucorrhinia caudalis*, gehört zu den seltensten Libellenarten Europas, auch deswegen sind Kenntnisse über die Biologie der Art recht rar. Über die Habitatansprüche kursieren unterschiedliche Meinungen: Während DREYER (1986) *L. caudalis* zu den "Hochmoorarten" zählen möchte, fanden z.B. FEILER et al.(1989) ein Vorkommen an einem Kiesgrubenweiher. JACOB (1969) ordnete *L. caudalis* in die relativ wärmeliebende "*Leucorrhinia pectoralis-albifrons-caudalis*-Zönose" ein, die "eutrophe und mesotrophe acide Gewässer der planaren Stufe" besiedelt. Allerdings wird *L. caudalis* hier fälschlicherweise als acidobiont bezeichnet.

Methode und Untersuchungsgebiet

Unter etwa 300 von den Autoren nach Libellen untersuchten Standgewässern im Biosphärenreservat "Schorfheide-Chorin" und im geplanten Naturpark "Feldberg-Lychener Seenlandschaft" im Nordosten des Landes Brandenburg (Uckermark) befinden sich zwölf (alle pleistozänen Ursprungs), an denen *L. caudalis* nachgewiesen und beobachtet werden konnte.

Die besiedelten Gewässer wurden vom Erstautor limnologisch und landschaftsökologisch (vgl. Methodik von SUCCOW und KOPP, 1985) untersucht. Die Angaben zur Fischfauna verdanken wir z.T. Herrn Dipl.-Fischerei-Ing. Thomas Burckhardt (Eberswalde), der uns dankenswerterweise Daten aus seiner fische-reichen Kartierung zur Verfügung stellte. Andernteils stammen sie aus eigenen Beobachtungen oder von Befragungen ortsansässiger Angler.

Nach unseren Erfahrungen findet man *L. caudalis* vor allem an warmen Mai- und Junitagen. Da die in Frage kommenden ufernahen Wasserflächen der Gewässer oft nicht erreichbar und einsehbar

sind und sich die Art dem Betrachter kaum aufdrängt, bietet sich in der Regel die Suche vom Boot aus an.

Ergebnisse

Nachweise von *Leucorrhinia caudalis* in Nordostbrandenburg (s.a. SCHMIDT 1928, HEINRICH und MAUERSBERGER 1991, MAUERSBERGER 1993; M = Männchen, W = Weibchen, E = Exuvie):

Coll. Tornier, Naturkundemuseum Leipzig:

21.07.18 Brodowin/Mark

E. Schmidt

07.06.27	Umgebung Brodowin/nordöstl. Eberswalde	1 W
03.07.27	Wesensee bei Brodowin	1 W
07.06.27	Zw. Forsthaus Liepe und Oder	1 W
06.06.27, 26.05.31	Ochsenpfuhl bei Brodowin	1 M, 1 E

R. Mauersberger

17.06.89	West-Rarangsee/Kreis Bernau	1 E
09.06.92	Gr. Mehltitzsee/Kreis Templin	1-2 M
09.06.92	Gr. Briesensee/Kreis Templin	15 M, 27 E
18.06.92	Heilsee/Kreis Eberswalde	1-2 M
27.06.92	Krugsee b. Liepe/Kreis Eberswalde	10 M, 3 E
28.06.92	Warnitzsee/Kreis Angermünde	1 M
10.05.93	Krugsee b. Liepe	10 juvenil, 39 E
13.05.93	Schulzensee b. Golzow/Kreis Eberswalde	1 E
14.05.93	Warnitzsee	8 M, 9 E
20.05.93	Gr. Kelpinsee/Kreis Templin	2 M
02.06.93	Laatzer See/Kreis Templin	100 Imagines, 14 E
02.06.93	Proweskesee/Kreis Templin	1 M
04.07.93	Jungfernsee/Kreis Templin	20 M, 15 E

D. Heinrich

27.06.91, 3.06.92	Gr. Briesensee/Kreis Templin	einige Imagines
18.06.92	Kl. Baberowsee/Kreis Templin	ca. 20 M
18.06.92	Jungfernsee/Kreis Templin	ca. 50 M

Limnologische und fischereiliche Kennzeichnung der Gewässer

Bei den untersuchten von *L. caudalis* besiedelten Seen (s.Tab.1) handelt es sich in mindestens 4, vielleicht aber in 7 Fällen um primär eutrophe, also von Natur aus eutrophe Flachseen, deren trophischer Status sich infolge anthropogener Einwirkungen noch nicht in Richtung hocheutroph oder polytroph (in sensu SUCCOW und KOPP, 1985) verschlechtert hat. Die anderen gehören zu den primär mesotroph-alkalischen Klarwasserseen, die noch immer oder zumindest noch in historischer Zeit von ausgedehnten Characeen-Grundrasen und der Sedimentation von Kalkmudden geprägt werden oder wurden. Ihre trophische Situation hat sich in den meisten Fällen infolge anthropogener Einwirkungen verschiedenster Art verschlechtert. Die von *L. caudalis* besiedelten Seen befinden sich allerdings entweder im Naturzustand oder zumindest noch in der ersten Stufe der Eutrophierung (aktuell mesotroph- oder eutroph-alkalisch).

Auffällig ist der relativ enge Bereich der Gewässermaximaltiefe, obwohl über 300 Gewässer untersucht worden sind, die in ihrer Tiefe zwischen 0,3 und 50 Meter liegen; bei 0,9 bis 3,4 Meter findet *L. caudalis* offenbar den Kompromiß zwischen Durchfrierungsgefahr bei flacheren und geringerer sommerlicher Temperatursumme in tieferen Gewässern.

Alle in Tabelle 1 aufgeführten Gewässer führen einerseits relativ klares Wasser - nach SUCCOW und KOPP (1985) sind Sichttiefen zwischen 1,5 und 3 Meter kennzeichnend für eutrophe, 3 bis 6 Meter für mesotrophe Seen - und andererseits kalkhaltiges und damit mehr oder weniger alkalisches Wasser, was besonders hervorgehoben werden soll, da in der Literatur oft von schwach sauren *L. caudalis*-Gewässern die Rede ist (s. z.B. JACOB, 1969). Wir möchten nicht unerwähnt lassen, daß wir alle 8 sauren Mooreseen, die in den von uns bearbeiteten Großschutzgebieten liegen, nach *L. caudalis* ohne Erfolg abgesucht haben.

Die Seen bzw. Seebuchten, in denen wir *L. caudalis* festgestellt haben, wiesen Detritusmudden, also braune aerobe organische Sedimente, auf. Seltener kamen auch detritusreiche Kalkmudden vor (Jungfersee, Gr. Kelpinsee, Warnitzsee).

Die von uns untersuchten *L. caudalis*-Gewässer entsprechen weitgehend dem fischereilichen Typ eines "Hecht-Schlei-Sees"; der Hechtbestand ist relativ hoch und reproduziert sich reichlich im Gewässer selbst, denn es sind viele Junghechte nachweisbar. Die dominanten Arten sind Plötze, Blei und Barsch (s. Tab. 2; vgl. FEILER et al., 1989).

Moor- und vegetationskundliche Kennzeichnung der Gewässer

Krugsee, Gr. Briesensee, Gr. Kelpinsee, Prowesekesee, Laatzer See, Schulzensee, Heilsee und Rangsee haben mehr oder weniger große Verlandungsmoore gebildet. Der Gr. Mehlitzsee, Kl. Baberowsee und der Jungfernsee liegen in einem Durchströmungsmoor. Von der Trophie-Säure-Basen-Stufe her sind die Moorkörper unterschiedlich und in sich reich strukturiert: einige der Verlandungsmoore weisen Stufenkomplexe von eutroph-alkalischen Erlen-Sumpffarngehölzen bis zu oberflächlich verarmenden und versauernden Anteilen (mesotroph-subneutral bis mesotroph-sauer in sensu SUCCOW, 1988) mit Torfmoos-Kleinseggenesellschaften auf; die Moore vom Jungfern- und Kl. Baberowsee sind mäßig nährstoffarm-kalkreich mit Schneide- oder Kalkbinsenriedern, das Mehlitzseemoor insgesamt eutroph mit Sumpf- und Rispenseggenriedern. Die Moore aller genannten Seen werden seeseitig von einem basenreicheren und von "Eutraphenten" durchsetzten Schwingkantenried begrenzt; vorgelagert sind z.T. Schwingröhrichte. Nur der Warnitzsee besitzt kein Moor; lediglich wenige im Südwesten des Sees schwimmende Inseln aus Röhrichtorf mit bis zu 15 Metern im Durchmesser, auf denen derzeit vor allem *Thelypteris* und *Typha angustifolia* siedeln, bilden moorähnliche Strukturen.

Kennzeichnend für alle Seen sind aber ausgedehntere Flächen mit dichtem Grundrasen (bestehend aus *Chara tomentosa*, *Chara intermedia*, *Nitellopsis obtusa*), Tauchfluren (wie *Myriophyllum spicatum* und *M. verticillatum*) oder Schwebematten (vor allem *Ceratophyllum demersum* und *Utricularia vulgaris*) sowie mehr oder minder stark ausgebildetem Schwimmblattrasen (s. Vegetationsprofile, Abb. 1-7; Tab. 3).

Im übrigen sind alle hier aufgeführten Gewässer und alle, die uns aus der brandenburgischen Literatur bekannt sind, von Wald umgeben; dieser Umstand könnte zumindest mikroklimatisch von Bedeutung sein.

Odonatologische Charakterisierung der Gewässer

Wie die Tabelle 4 belegt, handelt es sich in jedem Falle um artenreiche bzw. extrem artenreiche Libellenhabitats.

Besonders auffällig erscheint das gemeinsame Vorkommen von *Leucorrhinia caudalis* mit *L. albifrons* und *L. pectoralis*. *L. pectoralis* wurde in denselben windgeschützten Buchten vor den Verlandungsmooren über der Submersvegetation beobachtet; im Gegensatz zu *L. caudalis* besiedelt sie sonst auch Kleingewässer in der Offenlandschaft mit Unterwasservegetation. *L. albifrons* gehört offenbar als Begleiter in geringer Abundanz zu vielen Gewässern mit einem individuenstarken *caudalis*-Vorkommen. Wenig überraschend ist weiterhin das gemeinsame Auftreten mit *Erythromma viridulum*, die vor allem ab Juli dominiert (z.T. zu Tausenden!). *E. viridulum* besitzt allerdings kaum Kontakt zu den für *L. caudalis* zumindest beim Schlupf wichtigen Schwingkanten- und Röhrichtstrukturen, sondern schlüpft auch über der offenen Wasserfläche, so am Krugsee an *Myriophyllum* und *Nuphar* nahe der Seemitte. Die genannten Arten und auch der stets anwesende *Anax imperator* weisen darauf hin, daß die von *Leucorrhinia caudalis* besiedelten Gewässer thermisch nicht benachteiligt sind. Das Vorkommen von *Aeshna isosceles*, *Libellula fulva*, *Sympetma fusca* und *Brachytron pratense* ist auf das Vorhandensein von Wasserröhrichten oder Schwingriedern in größerer Ausdehnung zurückzuführen, wie sie für *L. caudalis* nicht unbedingt notwendig ist.

Aufenthalt der Imagines und Schlupferte

Mit Ausnahme vom Laatzer See (5 Kopulae, davon 3 Weibchen mit gebänderten Flügeln) konnten nur Männchen beobachtet werden, einzelne Weibchen wurden nie bemerkt. Die Männchen bewegten sich zumeist über der von Emers/Submersstrukturen durch-

setzten Wasseroberfläche, am Heilsee befand sich 1 ♂ auch über dem *Sphagnum*-Torfkörper. Als Sitzwarten wurden Schwimmblätter und Totholzstrukturen, seltener auch aus dem Wasser herausragende Teile von Schwebematten (*Ceratophyllum*) oder einzelne Röhrichthalme gewählt.

Im Gegensatz zu anderen in Schwingkantenriedern/-röhricht schlüpfenden Anisopteren (z.B. *Brachytron*, *Cordulia*) hingen die Exuvien seltener in den dichtesten Vertikalstrukturen versteckt, sondern zumeist wasserseitig an den vordersten Halmen. Dies erweckt den Anschein, als würden die reifen *caudalis*-Larven von der offenen Seefläche kommend die erste sich bietende Struktur zum Schlupf ergreifen. Lediglich am Großen Briesensee schlüpfen einige Exemplare in den z.T. beschatteten Schlenken zwischen Schwingröhricht und Schwingkantenried (s. Abb.). Vermutlich weicht hier bei höherer Männchendichte ein Teil der Weibchen zur Eiablage auf störungsarme Schlenken- und Röhrichtbereiche aus.

Diskussion

Leucorrhinia caudalis wurde bereits von Erich Schmidt (in KANZLER, 1954) im Gebiet des jetzigen Biosphärenreservates "Schorfheide-Chorin" nachgewiesen, so am Wesensee: dieser große, buchtenreiche, bis 4 Meter tiefe See ist heute durch verschiedene Nutzungen stark geschädigt und polytroph; die Libellenfauna ist recht arm. Nahe dem Fundort "zw. Forsthaus Liepe und Oder" befindet sich der von uns untersuchte Krugsee - möglicherweise ist dies ein Hinweis auf ununterbrochene Besiedlung dieses Fundortes über lange Zeit. Der "Ochsenpühl b. Brodowin" ist ein flacher Kleinsee in der Endmoräne mit sehr weichem, ursprünglich wohl subneutralem Wasser; heute ist er wohl infolge von Karpfenbesatz polytroph, trüb und frei von Submersvegetation. Er besitzt kein Verlandungsmoor und nur wenig Röhricht, jedoch noch immer ausgedehnte Schwimmblattrasen; *L. caudalis* konnten wir hier nicht mehr nachweisen.

Eine Habitatpräferenz für mesotroph-saure Mooreseen (vgl. JACOB, 1969; SCHORR, 1990) ist bei *Leucorrhinia caudalis* im Gegensatz zu *L. albifrons* eher die Ausnahme, was nicht verwundert,

wenn man bedenkt, daß in diesem Gewässertyp kaum eine zweischichtige Vegetation in der Freiwasserzone ausgebildet ist. Hinweise dazu aus Ostdeutschland findet man nur bei SCHEFFLER (1969), der das eine gefangene Exemplar am Gr. Barschsee selbst als Irrgast bezeichnet, und bei BEUTLER (1990). BEUTLER wies die Bodenständigkeit in geringer Dichte an einem Ufer eines mesotroph-sauren, ca. 2 m tiefen Moorsees nach, wo lichte Röhrichte neben Schwimmblattrasen noch im relativ tiefen Wasser stehen (Großröhricht-Pflanzen sind an Gewässern dieses Typs ohnehin selten und gedeihen - wenn überhaupt - zumeist als Schwingröhricht auf dem Moorkörper; ein echtes Wasserröhricht sensu SUC-COW und KOPP (1985) ist eigentlich ausgesprochen ungewöhnlich). Das extrem klare Wasser am BEUTLERschen Fundort ermöglicht die Ausprägung eines Moos-Grundrasens, der, wenn er ausreichend oberflächennah ist, die Struktur Tauchflur/ Schwebematte ersetzen könnte.

Es werden aber auch Flußaltarme und Altwässer (stellvertretend SCHORR, 1990; SCHNEIDER-JACOBY, 1990) als Lebensraum angegeben, die naturgemäß eigentlich stets alkalisch sind. Bei dieser Habitatpräferenz muß *L. caudalis* wie auch in den Seen (s. Tab. 2) in jedem Falle mit Fischen koexistieren und auf sie reagieren (haben deshalb die Larven so lange Lateral- und Dorsaldorne?) - ganz im Gegensatz zu *Leucorrhinia dubia*, die sich regelmäßig fischfreie oder fischarme Gewässer sucht (vgl. HENRIKSON, 1988). Letztgenannte Art ist wohl deswegen in den von uns untersuchten *L. caudalis*-Lebensräumen die seltenste der Gattung.

Die von uns untersuchten Habitate in der Uckermark ähneln ökologisch den von FEILER et al. (1989) und SCHNEIDER-JACOBY (1990) beschriebenen, obwohl es sich einmal um eine Kiesgrube und ein anderes Mal um ein Flußaltwasser handelt. Der Fundort von STÖCKEL (1979, Kleine Lanke bei Liebenberg) zeigt, daß auch tiefere mesotroph-alkalische Klarwasserseen besiedelt werden, sofern eine flache Bucht (hier: Westbucht) mit einem Verlandungsmoor vorhanden ist; eine ähnliche Situation fanden wir am Warnitzsee (Tab.1).

SCHNEIDER-JACOBY (1990) erwähnt bei seinen jugoslawischen Fundorten neben Schwimmblattrasen (*Nymphaea*, *Nuphar*,

Trapa) Schwimmdecken (nach SUCCOW und KOPP, 1985 Pflanzen, die Schwimmblätter besitzen, aber nicht im Sediment wurzeln, hier: *Hydrocharis*, *Salvinia*, *Spirodela*, *Wolffia*), auch Tauchfluren (*Myriophyllum verticillatum*) und Schwebematten (*Ceratophyllum demersum*). ROBERT (1959) schreibt über vom Grunde aufsteigenden Wasserpflanzen, die an der Wasseroberfläche eine dünne Schicht bilden.

Bei den meisten anderen Autoren (z.B. SCHORR, 1990) wurde unserer Ansicht nach die Bedeutung des Schwimmblattrasens für *L. caudalis* überbewertet; es zeigt sich, daß die Art fast ohne Schwimmblätter auskommen kann (s. a. FEILER et al., 1989), niemals aber ohne submerse Vegetation!

Nach ROBERT (1959) findet die Eiablage nur über der submersen Vegetation statt. Worin besteht aber die Bedeutung der Submersvegetation für *Leucorrhinia caudalis*, die für die Männchen bei der Revierwahl offenbar auch entscheidend ist und wohl auch dann wahrgenommen wird, wenn sie nicht die Wasseroberfläche erreicht?

1. Submersstrukturen verhindern nach der Eiablage das Absinken der Eier in das O₂-arme bzw. -freie Sediment.
2. Starke Erwärmung durch Strahlungsabsorption auf den oberflächennahen Pflanzenteilen hilft beim "Ausbrüten".
3. Die Vegetation schützt auch vor Prädatoren, denn sie kann relativ "fischdicht" sein.
4. Sie bietet den Larven eine Sitzwarte bei der Nahrungssuche.

Gefährdung

Auf die Frage, warum *L. caudalis* derart selten ist, gibt es nur folgende Antworten: die Art ist einerseits hochspezialisiert auf Flachgewässer mit dreischichtiger Vegetation. Mit dieser Anpassung an Ökosysteme im Klimaxstadium ist sie in ihrer Besiedlungsstrategie sehr konservativ. Die besiedelten Gewässer sind durch menschliche Tätigkeit leicht aus dem Gleichgewicht zu bringen: es genügt übermäßiger Fischbesatz mit Karpfen oder Pflanzenfressern,

Beangelung des Hechtbestandes mit nachfolgender Verbattung oder Nährstoffflut durch Moormineralisierung nach einer Wasserstandsabsenkung. All dies vermindert die Wassertransparenz und schädigt die Submersvegetation!

Andererseits kann davon ausgegangen werden, daß *L. caudalis* früher häufiger war; für Brandenburg beispielsweise führt KANZLER (1954) für *L. caudalis* etwa ebensoviele Fundorte an, wie bei *Anax imperator*, *Aeshna juncea* oder *Leucorrhinia dubia*! Wegen ihrer kurzen Flugzeit und dem Leben über der Wasserfläche "weit draußen" ist die "Zierliche Moosjungfer" außerdem auch viel leichter zu übersehen als die anderen genannten Arten.

Literatur

- BEUTLER, H. (1990): Aktueller Nachweis von *Leucorrhinia caudalis* (CHARPENTIER, 1840) in der Mark Brandenburg (Odonata, Libellulidae). *Ent. Nachr. Ber.* 34: 94
- DREYER, W. (1988): Zur Ökologie der Hochmoorlibellen. *Bonner zool. Beitr.* 39: 147-152
- FEILER, M., W. GOTTSCHALK und D. HONSU (1989): Wiederentdeckung der Zierlichen Moosjungfer (*Leucorrhinia caudalis*) in der DDR (Insecta, Odonata). *Beiträge zur Tierwelt der Mark XI. Veröff. Mus. Potsdam* 30: 9-14
- HEINRICH, D. und R. MAUERSBERGER (1991): Liste der Libellenarten des Kreises Templin. *Libellula* 10: 115-122
- HENRIKSON, B.-I. (1988): The absence of antipredator behaviour in the larvae of *Leucorrhinia dubia* (Odonata) and the consequences for their distribution. *Oikos* 51: 179-183
- JACOB, U. (1969): Untersuchungen zu den Beziehungen zwischen Ökologie und Verbreitung heimischer Libellen. *Faun. Abh. Staatl. Mus. Tierk. Dresden* 2: 197-239
- KANZLER, W. (1954): Märkische Libellenfauna. *Dt. ent. Z. (N.F.)* 1: 42-85
- MAUERSBERGER, R. (1993): Gewässerökologisch-faunistische Studien zur Libellenbesiedlung der Schorfheide nördlich Berlins. *Arch. Natursch. Landschaftsforschung* 32: 85-111.
- ROBERT, P. (1959): *Die Libellen*. Kümmerly & Frey, Bern
- SCHEFFLER, W. (1970): Die Odonatenfauna der Waldmoore des Stechlinsee-Gebietes. *Limnologica* 7: 339-369
- SCHNEIDER-JACOBY, M. (1990): Erster Nachweis der Zierlichen Moosjungfer, *Leucorrhinia caudalis*, CHARPENTIER, 1840, für Jugoslawien (Odonata, Libellulidae). *Libellula* 9: 21-31

- SCHMIDT, E. (1928): Zur Libellenfauna der Mark Brandenburg. *Entomol. Mitt.* 17: 375-379
- SCHORR, M. (1990): *Grundlagen zu einem Artenhilfsprogramm Libellen der Bundesrepublik Deutschland*. Ursus, Bülthoven
- STÖCKEL, G. (1979): Die Libellenfauna des Kreises Gransee. *Entomol. Nachr.* 23: 97-102
- SUCCOW, M. (1988): *Landschaftsökologische Moorkunde*. Gustav Fischer, Jena
- SUCCOW, M. und D. KOPP (1985): Seen als Naturraumtypen. *Petermanns Geogr. Mitt.* 3: 161-170

Tab. 1: Limnologischer Vergleich der aktuell von *Leucorrhinia caudalis* besiedelten Gewässer in der Uckermark/Brandenburg (geordnet nach der Bedeutung für die Art)

See	Laatzer Jungfern-	Gr.Briesen- Jungfern-	Krugsee	Baberow-	Warnitz-	Rarang-	Schulzen-	Mehlitz-	Proweske-	Kelpin- Heilsee		
Wasserkörper												
max. Tiefe [m]	0,9	2,8	3,4	3,2	2,8	2*	2	1,5	2,5	3,8	2	2,4
Fläche [ha]	0,8	1,3	34	7	1,5	9	3	3,5	4	8,9	20	0,8
Transparenz [m] ¹	Grund	Grund	1,6-3	1,6-3,1	1,4-2,8	1,8-4,4	Grund	Grund	1,7-2,5	1,6-3,6	Grund	1,9-2,4
Trophie ²												
ursprüngl.	eu	ma	ma	ma/eu	eu	ma	?	eu	eu	ma	ma	eu
aktuell	eu	ma-eu	eu	eu	eu	ma-eu	eu	eu	eu	eu	ma	eu
pH-Wert	7,3	7,7-8	7,3	7,2-7,7	7,5-7,7	8	7,5-8	7,5	8,0	8,3	7,5	7,0-7,5
Härte [°dH] ³												
Karbonat-	6	4	3	3	10	4	4	4,5	5	6	2	1
Gesamt-	11	11	5	4	16	6	8	7	9	9	9	3
Schichtung	keine	keine	keine	keine	keine	keine*	keine	keine	keine	keine	keine	keine
Moorkörper												
Lage	zirkulär	zirk.	Westufer	Nord+West	zirk.	Inseln	zirk.	zirk.	zirk.	zirk.	West+Nord	zirk.
Trophie	eu	ma	msub	eu	ma	eu	msub	eu	eu	eu	eu	msub
	msub	eu	msau	msub	eu		msau				msub	msau

1) Transparenz: Sichttiefe, gemessen mit SECCHI-Scheibe, 1991-93; 2) Trophie: Trophie-Säure-Basen-Stufen nach SUCCOW und KOPP 1985 und SUCCOW 1989: ma = mesotroph-alkalisch; msau = mesotroph-sauer; msub = mesotroph-subneutral; eu = eutroph (alkalisch); mit ursprünglicher Trophie ist der angenommene Status vor anthropogener Einflusnahme gemeint; 3) 1°dH \approx 10 mg/l CaO \approx 0,18 mmol/l Erdalkali-Ionen; *) Angaben beziehen sich auf das Westbecken des Warnitzsees (Ostbecken ist bis 9,4 Meter tief und geschichtet)

Tab. 2: Fischfauna und ihre Nutzung an den *L. caudalis*-Seen

-
- West-Rarangsee:** zahlreich *Rutilus*, *Perca*, *Esox*, vereinzelt *Carassius*, *Tinca*, *Scardinius*, *Abramis*, *Alburnus*; Nutzung durch Anglerverband bis 1989, seitdem illegales Angeln (Naturschutzgebiet)
- Gr. Mehlitzsee:** *Anguilla*, *Abramis*, *Perca*, *Esox*, *Carassius*, *Gymnocephalus*, *Rutilus*, *Tinca*, vereinzelt *Scardinius*, *Lota*; Berufsfischerei
- Gr. Briesensee:** *Rutilus*, *Tinca*, *Esox*, *Perca*, *Abramis*, seltener *Cyprinus*, *Silurus*, *Alburnus*, *Anguilla*, *Ctenopharyngodon*; Nutzung durch Anglerverband, Naturschutzgebiet
- Krugsee:** verbreitet oder häufig *Abramis*, *Perca*, *Esox*, *Rutilus*, *Scardinius*, *Tinca*, seltener *Cyprinus*, *Anguilla*, *Gobio*; Privatfischerei, Angler
- Heilsee:** zahlreich *Esox*, *Perca*, *Rutilus*, vereinzelt *Tinca*, *Abramis*; Naturschutzgebiet, illegales Angeln
- Kl. Baberowsee:** zahlreich *Rutilus*, *Esox*, seltener *Perca*, *Alburnus*; sporadische Angelnutzung
- Jungfernsee:** zahlreich *Esox*, *Rutilus*, vereinzelt *Perca*; sporadische Angelnutzung
- Warnitzsee (einschließlich Ostbecken):** häufig *Abramis*, *Alburnus*, *Carassius*, *Coregonus albula*, *Esox*, *Perca*, *Rutilus*, *Scardinius*, *Tinca*, seltener *Gymnocephalus* und *Anguilla*; Berufsfischerei, wertvolles Hecht- und Maränengewässer
- Gr. Kelpinsee:** viel *Esox*, weiterhin häufig *Abramis*, *Alburnus*, *Anguilla*, *Carassius*, *Rutilus*, *Tinca* seltener *Blicca*, *Gymnocephalus*, *Lota*, *Perca*, *Scardinius*; Berufsfischerei
- Laatzer See:** *Perca* in großer Zahl, einzelne *Esox* und *Rutilus*; unattraktives, wenig frequentiertes Angelgewässer
- Prowesekese:** intensive Angelnutzung, regelmäßiger Fischbesatz mit *Anguilla*, *Esox*, *Tinca*, *Cyprinus*
- Schulzensee:** Angelgewässer
-

Tab. 3: Vegetationsstrukturen im Wasserkörper der Bereiche, in denen *Leucorrhinia caudalis* beobachtet wurde (nur für die Seen, die nicht in einem Vegetationsprofil, Abb.1-7, dargestellt werden)

See	Laatzer	Warnitz	Schulzen	Proweske	Kelpin
Grundrasen	Ch.int + Ch.his ° Ch.del °	Ch.tom+ N. obt-	Ch.del -	N.obt ° Ch.tom -	Ch.tom +
Grundmatten	Utric.v °		Utric.v-	Utric.v°	Utric.v°
Tauchfluren			Myrio.s+ P.luc -		
Schwebematten	Utric.m°				Utric.m°
Schwimmdecken		Strat -		Hydroch°	
Schwimmblattrasen	Nymph. °	Nymph + Nuph °	Nuph ° Nymph -	Nuph + Nymph +	
Ried und-röhricht	T.ang + Phrag + Thel ° C.pan -	T.ang ° Thel ° C.pseud°	Thel + Phrag + C.pseud° T.lat - Com -	Thel + T.ang ° C.acut ° C.pseud° Phrag ° Peuc °	T.ang + Thel + Clad ° Phrag °

Legende: + häufig, flächenhaft; ° verbreitet, mäßige Flächenausdehnung; - Einzelexemplare, kleinflächig; N.obt: *Nitellopsis obtusa*, Ch.tom: *Chara tomentosa*, Ch.his: *Chara hispida*, Ch.del: *Chara delicatula*, Ch.int: *Chara intermedia*, Myrio.s: *Myriophyllum spicatum*, Myrio.v: *Myriophyllum verticillatum*, Utric.v: *Utricularia vulgaris*, Utric.m: *Utricularia minor*, Strat: *Stratiotes aloides*, Hydroch: *Hydrocharis morsus-ranae*, Nymph: *Nymphaea alba*, Nuph: *Nuphar lutea*, T.ang: *Typha angustifolia*, Thel: *Thelypteris palustris*, C.pseud: *Carex pseudocyperus*, C.acut: *Carex acutiformis*, C.pan: *Carex paniculata*, Phrag: *Phragmites australis*, Peuc: *Peucedanum palustre*, Clad: *Cladium mariscus*, Com: *Comarum palustre*

Tab. 4: Libellenfauna von 12 *L. caudalis*-Seen

See	Laatzer Jungfern	Briesen	Krugsee	Kl.Baberow	Warnitz	Rarang	Schulzen	Mehlitz	Kelpin	Proweske	Heilsee	
Zahl der Odonaten- Beobachtungstage	2	6	9	5	5	8	34	3	3	3	5	5
Artenzahl*	24	29	31	28	30	22	39	27	25	22	23	34
<i>Leucorrhinia</i> -Arten	3	3	3	4	3	2	5	3	2	1	1	5
<i>L. albifrons</i>	x	x		x	x	x	x					x
<i>L. pectoralis</i>	x	x	x	x	x		x	x				x
<i>Somatochlora flavomaculata</i>	x	x	x	x	x		x	x	x			x
<i>Anax imperator</i>	x	x	x	x	x	x	x	x			x	x
<i>Erythromma viridulum</i>	x		x	x		x	x	x			x	x
<i>Brachytron pratense</i>	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	
<i>Aeshna isosceles</i>	x	x	x		x		x	x	x	x	x	x
<i>Libellula fulva</i>	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Sympetma fusca</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

* Gesamtartenzahl: incl. Gäste und Durchzügler, Erfassung 1987-1993

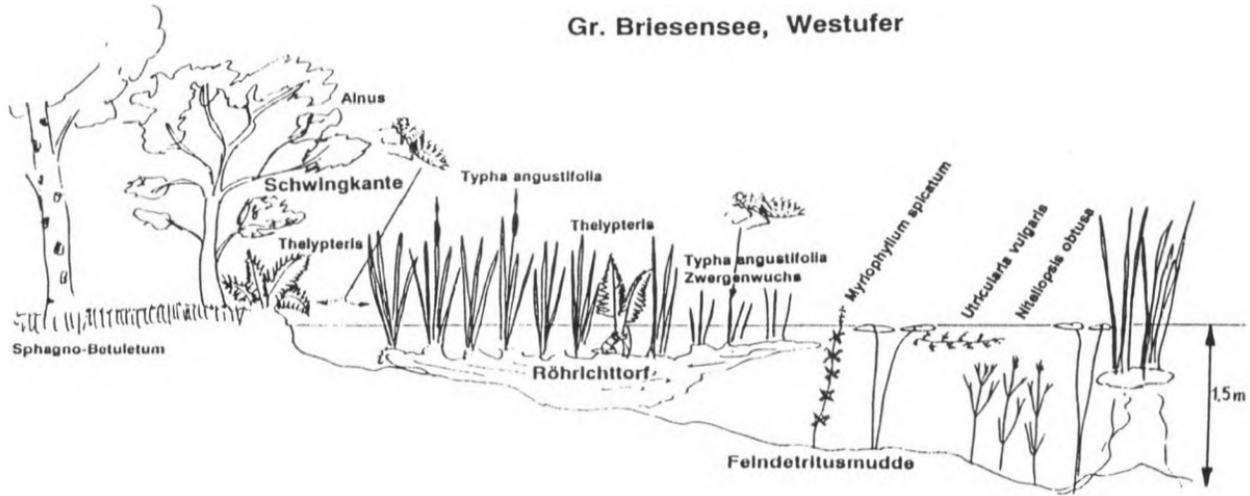


Abb. 1: Vegetationsprofil der ufernahen Zone in einem von *Leucorrhinia caudalis* besiedelten See in der Uckermark. Eingezeichnete Libellen deuten auf den Aktivitätsbereich der Männchen.

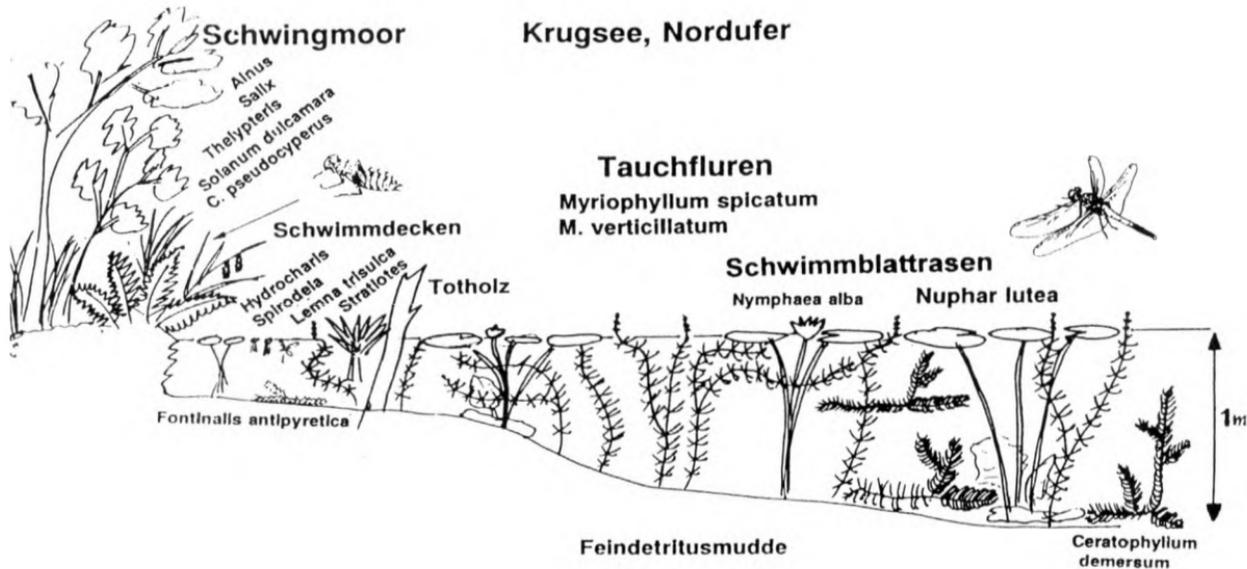


Abb. 2: Vegetationsprofil der ufernahen Zone in einem von *Leucorrhinia caudalis* besiedelten See in der Uckermark. Eingezeichnete Libellen deuten auf den Aktivitätsbereich der Männchen.

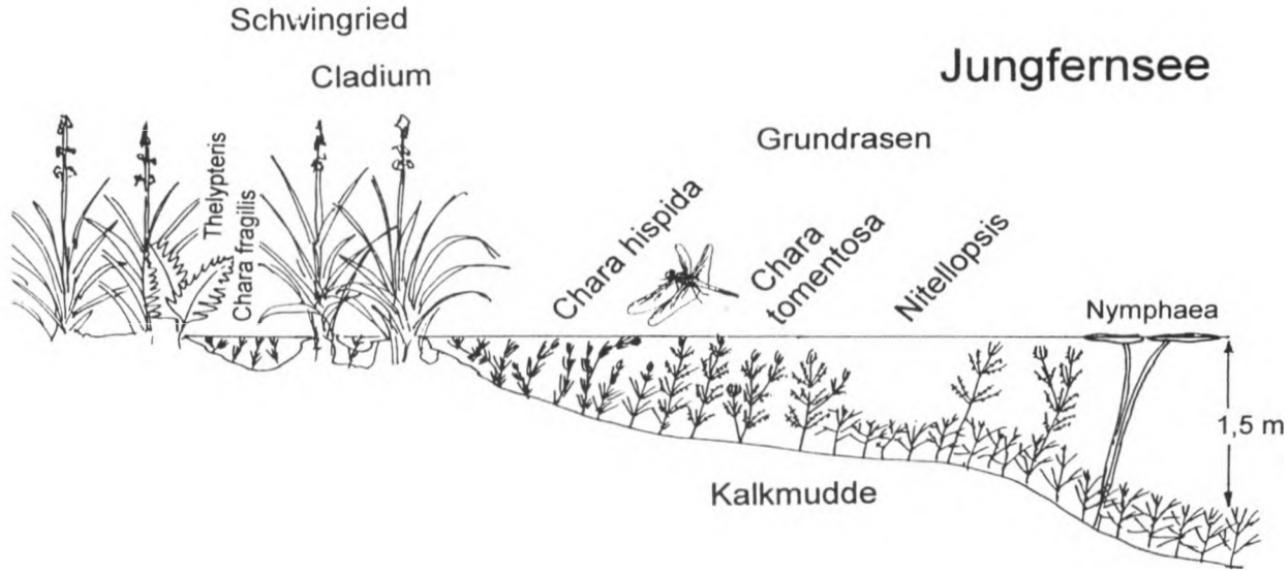


Abb. 3: Vegetationsprofil der ufernahen Zone in einem von *Leucorrhinia caudalis* besiedelten See in der Uckermark. Eingezeichnete Libellen deuten auf den Aktivitätsbereich der Männchen.

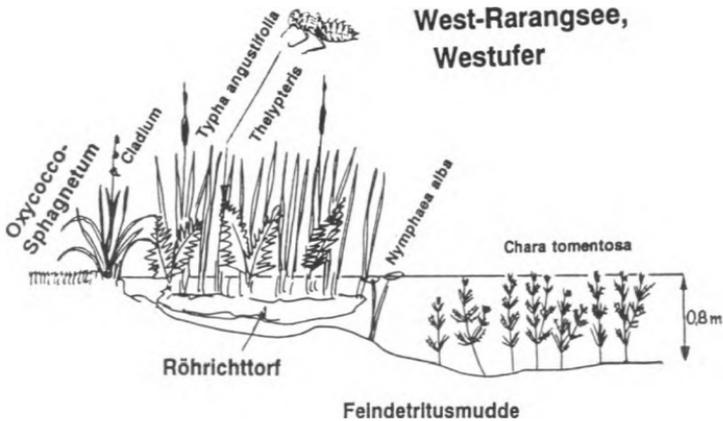
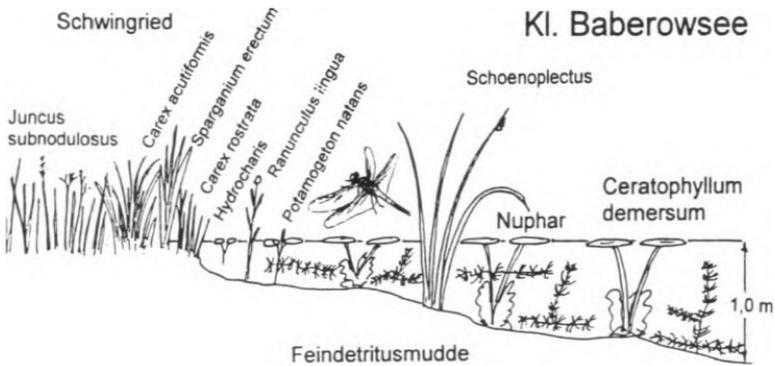
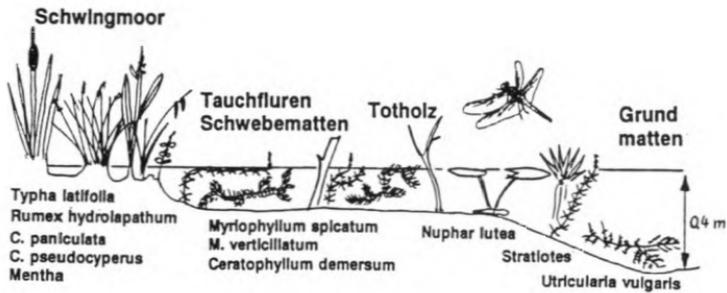


Abb. 4 und 5: Vegetationsprofil der ufernahen Zone in einem von *Leucorrhinia caudalis* besiedelten See in der Uckermark. Eingezeichnete Libellen deuten auf den Aktivitätsbereich der Männchen.

Gr. Melitzsee, Südostufer



Heilsee, Südufer

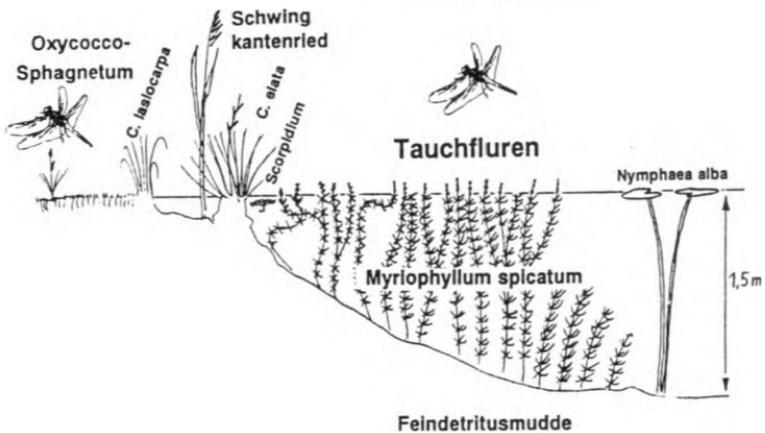


Abb. 6 und 7: Vegetationsprofil der ufernahen Zone in einem von *Leucorrhinia caudalis* besiedelten See in der Uckermark. Eingezeichnete Libellen deuten auf den Aktivitätsbereich der Männchen.